

EP

ENERĢIJA UN PASAULE

OKTOBRIS – NOVEBRIS
Nr. 5 (70) 2011 Cena Ls 2,80

JĀŅA STRADIŅA pārdomas
Starptautiskajā Ķīmijas gadā

**Energosistēmu starpvalstu
dispečervadības piecdesmitgade**

Dr.habil.chem. **ĒRIKS KUPČE** –
no Rīgas līdz Oksfordai

Runā Latvijas pilsētu mēri

**Vai Vācija spēs izdzīvot
bez kodolenerģijas?**

ANNA JURKĀNE –
Turaidai piederīga

www.eunp.lza.lv

ISSN 1407-5911



Virš galvas mūžīgs Piena ceļš,
Un mūžīgs ceļš zem kājām,
Kas ved uz zemi laimīgo,
Bet izrādās – uz mājām

Māra Zālīte

Foto: Jānis Šatrovskis



Abonējiet žurnālu **Enerģija un Pasaule**
nākamajam, 2012. gadam!

Latvijas Pasta nodaļās:

www.pasts.lv/abone
pa tālruni: 67008001
abonēšanas indekss 2226

Abonēšanas aģentūra PKS:

Akadēmijas lauk. 1-141. Rīga, LV - 1050
e-pasts: media@apollo.lv, agenturapks@gmail.com
tālr./fakss: 67509742, tālr. 67320148

Redakcijā:

Dzirčiema ielā 121, Rīga, LV - 1055
Tālrunis: 67461620,
e-pasts: izplat@ml.lv
www.eunp.lza.lv

Iznāks sešas reizes gadā
Abonēšanas maksa
Par numuru **Ls 2,80**
gadā - **Ls 16,80**

Absorbcijas siltumsūkņis Rīgas TEC-1 efektivitātes paaugstināšanai

52.lpp.

Rīgas TEC-1 siltumsūkņa potenciālā uzstādīšanas vieta iespējama blakus elektrostacijas administratīvajam korpusam. Pievienojuma vieta dzesēšanas sistēmai atrodas blakus. Laukums nav apbūvēts, zem plānotā būvlaukuma nav nekādu inženierkomunikāciju, kuras būtu jāpārliet.

Lietuvas – Polijas gāzesvads iegūst arvien reālākas aprises (1.daļa)

68.lpp.



2010. gada augustā Lietuvas un Polijas atbildīgās amatpersonas parakstīja saprašanās memorandu, kurā pārpliecina abu pušu apņemšanos realizēt visai ambiciozu reģionālu projektu – uzbūvēt pirmo un iespējams uz visai ilgu laiku arī vienīgo Baltijas valstu gāzapgādes sistēmas starpsavienojumu ar citām Eiropas Savienības valstīm.

Baltijas (Latvijas) sašķidrinātās dabasgāzes terminālis – reģionālais konteksts (2.daļa)

72.lpp.

Latvijas prioritāte sašķidrinātās dabasgāzes (SDG) termināļa būvniecībā attiecībā pret citām Baltijas valstīm, tostarp Somiju, varētu būt saistīta tieši ar pazemes gāzes krātuves (PGK) faktoru – Latvija uzņemtos gāzes resursu uzglabāšanas funkciju tieši tādā pašā veidā, kā tā uzņemas tagad ar IPGK. Tomēr SDG termināļa gadījumā šī funkcija būtu vēl nozīmīgāka – vēl vitāli svarīgāka jo neeksistē tūlītēja alternatīva visu piegādāto gāzes resursu nekavējošai novietošanai.

redakcijas padomes sleja

Jāņa Stradiņa pārdomas par un sakarā ar Starptautisko Ķīmijas gadu _____ 6

ziņas un aktualitātes

8

runā Latvijas pilsētu mēri

Intervija ar Jelgavas pilsētas Domes priekšsēdētāju Andri Rāviņu par enerģētikas jautājumiem _____ 16

tēma

Energosistēmu starpvalstu dispečervadības piecdesmitgade _____ 22

Apspiež Enerģētikas stratēģijas 2030 projektu _____ 34

Energoefektivitātes direktīvas (2011/0172 (COD)) pirmā apspriešana – apaļais galds "Eiropas mājā" _____ 36

Vai Vācija spēs izdzīvot bez kodolenerģijas? _____ 40

numura viesis

ĒRIKS KUPČE – starp ģitāru un kodolu magnētisko rezonansi _____ 44

elektroenerģija

GU DRĀS ĒKAS _____ 50

siltumenerģētika un ūdensapgāde

**Absorbcijas siltumsūkņi Rīgas TEC-1
efektivitātes paaugstināšanai** _____ **52**

**Tehnoloģiskajos procesos neizmantotā
siltuma utilizēšana elektroenerģijas ražošanai** _____ **58**

**Ēku energoefektivitātes prasības
Eiropas Savienības valstīs (2. daļa)** _____ **62**

**Šogad SEB banka piešķīrusi 2,5 miljonus latu
25 dzīvojamo māju renovācijai** _____ **66**

gāze

**Lietuvas – Polijas gāzesvads iegūst
arvien reālākas aprises (1.daļa)** _____ **68**

**Baltijas (Latvijas) sašķidrinātās
dabasgāzes terminālis – reģionālais konteksts (2.daļa)** _____ **72**

kodolenerģija

**Kodolenerģijas izmantošana
Ķīnā. 2050. gadā Ķīnas AES kopjauda
sagaidāma 1 000 000 MW_e liela** _____ **78**

**Kodolenerģētikas “Ahilleja papēdis” – augstas
radioaktivitātes atkritumi. Pašreiz pieejamie
risinājumi ar skatu nākotnē** _____ **84**

dzīves enerģija

Turaidas muižas pārvaldniece Anna Jurkāne _____ **90**

summary**аннотации****Redakcijas padome**

Juris Savickis,
padomes priekšsēdētājs,
ITERA Latvija prezidents

Namejs Zeltnis,
padomes priekšsēdētāja vietnieks
zinātniskajos jautājumos,
Dr.habil.sc.ing., profesors

Kārlis Briņķis,
Dr.sc.ing.,
LEEA Valdes loceklis, izpilddirektors

Egils Dzelzītis,
Dr.habil.sc.ing., profesors

Juris Ekmanis,
akadēmiķis, LZA prezidents

Leonīds Ribickis,
akadēmiķis, RTU rektors

Jānis Stradiņš,
akadēmiķis

Ilmārs Stuklis,
Latvenergo Valdes padomnieks

Ludvigs M. Bednars,
Dr.sc.ing. (ASV)

Jeržijs Mihna,
Dr.h.c. LZA, profesors (Vācija)

Jurijs Tabunščiņovs,
akadēmiķis (Krievijas Federācija)

Jurgis Vilems,
akadēmiķis (Lietuva)

Redakcija

Redaktore:
Zinātniskais redaktors:
Literārā redaktore:
Datorgrafikis:
Reklāma un realizācija:

Edīte Kalniņa
Kārlis Briņķis
Irēna Rozenštrauha
Raitis Tučs
Inese Ziediņa

Redakcijas adrese:
Dzirčiema iela 121, Rīga, LV-1055
Tālrunis 67461620
Mob.tāl. 29446806
E-mail: e.p@ml.lv
www.eunp.lza.lv

Izdevējs

SIA Enerģija un Pasaule
Reģistrācijas nr. 40003614953

Par rakstos pausto faktu un datu pareizību atbild
rakstu autori.
Autortiesības uz publicētajiem rakstiem un ilustrācijām
pieder E&P redakcijai.
Pārpublicēšana tikai ar rakstisku E&P redakcijas piekrišanu.
Iznāk reizi divos mēnešos
Iespiests SIA “Print Group”

Sadarbībā ar:  **LATVIJAS GAZE**

 **Latvenergo**

Jāņa Stradiņa pārdomas par un sakarā ar Starptautisko Ķīmijas gadu

Mūsu sabiedrību saviļņo, pat tracina ekonomikas un politikas problēmas, pašreizējās krīzes pārvarēšana un potenciālās sekojošās krīzes nelabās priekšnojautas, ļoti daudzie neatrisinātie sociālie jautājumi. Uz šo aktualitāšu un strīdu fona, uz Saeimas vēlēšanu peripetiju fona (numuram iznākot, tā būs jau ievēlēta) zinātnes attīstība Latvijā un pasaulē šķiet itin kā mazāk aktuāla, ja nu vienīgi augstākās izglītības reformu un varbūt inovatīvas ekonomikas veidošanas aspektā. Atšķirībā no Starptautiskā Astronomijas gada (2009) šis gads (2011) – ANO (UNESCO) Starptautiskais Ķīmijas gads – plašākā sabiedrībā un masu medijos pavisam maz ir pamanīts, lai nesacītu – gluži nepamanīts.



Taču Latvijas Zinātņu akadēmija, Rīgas Tehniskā universitāte un Organiskās sintēzes institūts ir iesaistījušies pasākumos, kas norit UNESCO protektorātā. Arī “Enerģija un Pasaule” – vairāk nekā jebkurš cits izdevums Latvijā, tik tiešām! – ir izcēlusi šo starptautisko pasākumu, jo mūsdienu cilvēces vajadzību īstenošanā ķīmija ir viena no centrālajām zinātnēm tieši civilizācijas aspektā. Uz ķīmiju balstās viss materiālzinību komplekss, jaunu zāļu līdzekļu meklējumi, lielā mērā arī ielaušanās dzīvības noslēpumos (ģēnu inženierija) un pat modernās enerģētikas nostādnes. Ķīmijas gada izsludināšanas ierosinātāji bija Āfrikas (Etiopijas) ķīmiķi, kas uzsvēra ķīmijas un tās produktu lomu “trešās pasaules” attīstībā (īpaši bada un bīstamu slimību novēršanā), akcentējot arī sieviešu iesaisti augstākajā izglītībā un atceroties, ka tieši šogad aprit 100 gadi, kopš Marija Kirī kundze kā pirmā sieviete ir saņēmusi Nobela prēmiju ķīmijā.

Latvija, protams, nav “trešās pasaules” valsts, taču vairākas Starptautiskajā Ķīmijas gadā iezīmētās problēmas skar arī mūsu valsti. Nav vairs jaunatnē tā entuziasma par ķīmiju, kāds valdīja pirms gadiem 20; pat Rīgā nepietiek ķīmijas skolotāju, kaut arī patiešām mēģinām sniegt viņiem atbalstu un īpašas skolotājiem domātās Emīlijas Gudrinieces prēmijas. Svarīgi būtu arī plašāk izvērst ķīmisko ražošanu un vides kontroli, lai justu, ka topošajiem ķīmiķiem ir pieprasījums un darba vietas tepat Latvijā. Ķīmija ir brīnumu pilna, saistoša, krāsām bagāta zinātne – tas jāpasaka jaunatnei skolās un sabiedrības vidē!

Latvijā ķīmijai ir īpaši izcilas tradīcijas, kas te sakņojas vismaz 200 gadus. Pirmais latviešu cilmes zinātnieks un ārsts Dāvids Hieronīms Grindelis (1776–1836) pēc profesijas ir bijis ķīmijas un farmācijas profesors (viņa vārds dots pazīstamajai zāļu ražošanas firmai “Grindeks”). Izcilākais visu laiku latviešu cilmes dabzinātnieks ir bijis ķīmiķis – Rozulas pagasta zemnieku dēls Pauls Valdēns (1863–1957), “vecā” Rīgas Politehniskā institūta rektors, kurš licis pamatus divām ķīmijas apakšnozarēm – dinamiskajai stereoķīmijai un neūdens šķīdumu elektroķīmijai (viņa kandidatūra 7 reizes virzīta Nobela prēmijai ķīmijā, visreālāk – 1913. gadā). Valdēnu var uzskatīt par fizikāli organiskās ķīmijas celmlauzi, bet fizikālās ķīmijas un katalīzes mācības pamatlicējs ir bijis cits rīdzinieks – Rīgas Politehnikuma profesors Vilhelms Ostvalds (1853–1932) – vienīgais zinātnieks no Latvijas, kas saņēmis Nobela prēmiju (ķīmijā, 1909). Šogad aprit apaļas gadskārtas daudziem izciliem Latvijas zinātniekiem – ķīmiķiem, arī akadēmiķei Lidijai Liepiņai (120 gadi, pirmā sieviete ķīmijā, pamatojusi gāzmaskas aizsargdarbības principus); šogad esam jau atzīmējuši mūsu slavenu ķīmiķu – akadēmiķu Gustava Vanaga un Edmunda Lukevica – jubilejas ar ārzemju zinātnieku līdzdalību. 12.–13. septembrī notiek tradicionālais starptautiskais 7. Paula Valdēna simpozījs par organisko ķīmiju, sakarā ar ko Amerikas ķīmiķu biedrība pasniedz Rīgas Tehniskajai universitātei īpašu piemiņas plaketi, godinot Paulu Valdēnu kā vienu no izcilākajiem pasaules ķīmiķiem (viņa 1896. gada publikācija par Valdēna apgriezenību stereoķīmijā iezīmē pavērsienu modernajā ķīmijā!). Paula Valdēna 150 gadu jubileju 2013. gadā ir ierosināts iekļaut UNESCO līmenī atzīmējamo zinātnieku gadskārtu sarakstā. Bet Organiskās sintēzes institūts (akad. I. Kalviņš u.c.) ar sasniegumiem zāļu izgudrošanā joprojām ieņem goda vietu starp Latvijas pētnieciskajām institūcijām.

Kā Latvijas veltījums Starptautiskajam ķīmijas gadam nupat klajā nākusi prāva grāmata "Fizikāli organiskā ķīmija Organiskās sintēzes institūtā. Laboratorijas pusgadsimta ceļš 1961–2011" (Jāņa Stradiņa un Edvarda Liepiņa redakcijā. Rīga, Zinātne, 2011. 407 lpp.), kas ir saistīta ar Organiskās sintēzes institūta Fizikāli organiskās ķīmijas pusgadsimtu ilgo pastāvēšanu un radošo darbību. Laboratorijas pētnieciskais devums jau pērnajā gadsimtā ir ticis ievērots ne tikai kādreizējā Padomju Savienībā, bet arī Austrumeiropas mērogā, vēl pirms Latvijas neatkarības atgūšanas.

Fizikāli organiskās ķīmijas laboratorijai bija ļoti cieši kontakti ar čehu Nobela prēmijas laureātu ķīmiķi Jaroslavu Heirovski un viņa Polarogrāfijas institūtu, bet kopš 1990. gada vēl plašāk – ar 2002. gada Nobela prēmijas laureātu ķīmiķi Kurtu Vītrihu (Šveice/ASV), par kura tiešiem skolniekiem un publikāciju līdzautoriem kļuvuši tagadējais laboratorijas vadītājs akadēmiķis Edvards Liepiņš un šogad doktora disertāciju aizstāvējušais Kristaps Jaudzems. Savukārt ilggadējais laboratorijas līdzstrādnieks (formāli tāds viņš skaitās arī šodien) Ēriks Kupče ir viens no ievērojamākajiem kodolmagnētiskās rezonanses speciālistiem pasaulē, firmas *Agilent* (bij. *Varian*) vadošais speciālists (Oksfordā), principiāli jaunu ceļu laužējs šajā ļoti aktuālajā nozarē, kas var cerēt uz jaunām Nobela prēmijām (par viņu šajā žurnālā ir īpašs raksts sadaļā Numura viesis: "Ēriks Kupče – starp ģitāru un kodolu magnētisko rezonansi"). Savukārt Edvards Liepiņš, kurš 14 gadus darbojies ārpus dzimtenes (Šveicē, Čīrihes Biofizikas institūtā un pēc tam Karolinska institūtā Zviedrijā), kļuvis par starptautiski pazīstamu proteīnu pētnieku, bet 2004. gadā atgriezies Latvijā. Abi pētnieki speciālistu aprindās pasaulē ir daudz pazīstamāki nekā dzimtenē, kur zinātne pieredz ne jau tos labvēlīgākos laikus.

Pieminētā grāmata – veltījums Ķīmijas gadam – dzīvi vēstī par izcilu latviešu zinātnieku gaitām gan Latvijā, gan ārzemēs, par latviešu ķīmiķu sasniegumiem, kas pēdējos gados dzimtenē visai skopi tikuši popularizēti, sniedz arī autentiskas liecības par zinātniska kolektīva veidošanos un dramatiskajām kolīzijām laikmetu griežos. Izteikta ne tikai cerība, bet pat pārliecība, ka minētā laboratorija Rīgā ir nevis Padomju zinātnes impērijas atlūza, bet jauna Eiropas Savienības ekselences centra (kodolmagnētiskajā rezonansē un olbaltumvielu pētniecībā) dzīvotspējīgs iedīgļis. Var paust vienīgi gandarījumu, ka ķīmijas zinātne Ķīmijas gadā arī Latvijā tomēr tiek spodrināta un godā celta, jo vismaz jaunu medikamentu (zāļu līdzekļu) radīšanā un nebijušu materiālu izgudrošanā, tāpat kā fizikālajā ķīmijā, tieši Latvijas zinātnieku sasniegumi patiešām ir bijuši un joprojām ir visai spilgti.

2011. gada 6. jūlijā (Fizikāli organiskās laboratorijas dibināšanas 50. gadadienā!) Organiskās sintēzes institūtu (OSI) un šo laboratoriju apmeklēja Eiropas Savienības pētniecības un inovāciju komisāre Moira Gogēģena-Kvinna (*M. Goegehegan-Quinn*), kura pozitīvi novērtēja mūsu aparatūras bāzi un sasniegumus Eiropas programmu īstenošanā.

Eiropas komisāres vizītes laikā varējām izcelt arī citu patīkamu momentu, proti, Latvijas sieviešu lielo īpatsvaru pētniecībā, kas pārsniedz ES vidējo līmeni un it kā mazliet pat "diskriminē" vīriešus. Latvijai

tradicionālas jau kļuvušas LZA un franču parfimērijas firmas *L'Oréal* gadskārtējās stipendijas "Sievietēm zinātnē" biomedicīnas un materiālzinātņu jomā, kuras piešķir spējīgākajām jaunām pētniecēm un arī pajaunām doktorēm, lai viņas varētu īstenot savas zinātniskās ieceres. Pasākuma goda protektore ir eksprezidente Vaira Vīķe-Freiberga, bet man ir gods (kopš paša sākuma, 2005. gada) vadīt stipendiju žūrijas komisiju. Varu apliecināt, ka konkursā ir ne tikai augsta līdzdalība, bet arī pieteicēju kvalitāte. Konkursanšu vidū liels ir ķīmijas zinātnieču īpatsvars, jo ķīmija strādā gan biomedicīnai, gan materiālzinātnēm. No *L'Oréal* stipendiātēm trīs jaunas dāmas – R. Muceniece, M. Dambrova, A. Linnē jau ir ievēlētas Zinātņu akadēmijā par locekļiem. Šogad konkurssantēm ieteicu paturēt prātā īpaši Parizi un Kiri kundzi, samērojot savus centienus un iespējas ar ideālu. Simboliski, ka UNESCO galvenā mītne atrodas Parīzē, tāpat kā tur atrodas arī stipendiju piešķirēja – pasauleslavenā kosmētikas un parfimērijas kompānija *L'Oréal*.

Man liekas tomēr, ka pārāk daudz mēs gaužamies un mūsu prese itin kā tiši izceļ negācijas, arī mūsu augstākajā izglītībā un zinātnē. Turpretī netiek izcelts, ka pie mums izaudzinātie ķīmiķi un fiziķi ir konkurētspējīgi pasaules mērogā. Strādājot dažādās ES valstīs un ASV, viņi sevi ir parādījuši no labākās puses. Spilgti piemēri ir jau pieminētie Ēriks Kupče, Edvards Liepiņš un vairāki bijušie OSI un RTU darbinieki, kas izvirzījušies par profesoriem ASV universitātēs. Lepojos, ka par profesoru un vadošu pētnieku ASV Nacionālajā atjaunojamo enerģētisko resursu laboratorijā kļuvis mans dēls Pauls Stradiņš (gan fiziķis), kas šogad iekļauts 100 labāko ASV izgudrotāju skaitā, saņemot "2011 R&D Award 100" ("Inovāciju Oskara balva") par saules bateriju kvantu efektivitātes noteikšanas jaunas *fleš* – metodes izstrādi (tā ļauj 1000 reizes ātrāk noteikt baterijas noderīgumu tam vai citam spektra rajonam un tiek lietota ražošanā).

Diemžēl Latvijas apstākļos mūsu pētnieku un izgudrotāju darbs pagaidām ne vienmēr var tikt īstenots praksē – nav pietiekamas uzņēmības un sasaistes ar ražotājiem, trūkst mazo uzņēmumu. Arī pētnieku un izgudrotāju saikne ar vadošajiem lieluzņēmumiem ne vienmēr veidojas veiksmīgi. Būtiska ir arī likumu nesakārtotība.

"Enerģija un Pasaule" šogad plašu uzmanību veltīja pretgripas un pretencefalīta preparāta remantadīna izgudrotāja Jāņa Poļa dramatiskajam liktenim; diemžēl Jānis Polis š. g. aprīlī aizgāja mūžībā, nedziedināmas slimības mākts, bez sabiedrības pietiekama atbalsta: lai arī tā būtu mums viena mācību stunda Ķīmijas gadā! Izvirzīti vairāki priekšlikumi Jāņa Poļa piemiņas saglabāšanai, kurus mēs kopā varētu īstenot un kas varētu stimulēt karjerai jaunus izgudrotājus.

Taču vēlos šīs pārdomas nobeigt ne ar pesimistiskiem konstatējumiem, bet ar ticību Latvijas nākotnei un ķīmijas sasniegumu atzītai lomai šajā nākotnē – pētniecībā, ražošanā un arī enerģētikas attīstībā. Latvijas ķīmiķi allaž bijuši veiksmīgi. Esmu pārliecināts, ka veiksmes stāsts turpināsies, ja pētniecība un vietējie ražotāji gūs mūsu sabiedrības reālu atbalstu.



Pelēko akmeņu stāsti

Ernesta Birznieka-Upīša “Pelēkā akmens stāsti” vairs nav skolu literatūras mācības programmas, un jaunajai paaudzei Latvijas lauku aizpērnā gadsimta sūrie dzīves tēlojumi iet secen. Bet tiem 600 000, kurus pieminēsim “Likteņdārzā”, tie bija neatņemama skolas gadu daļa. Bērības un jaunības daļa, kad, kā zināms, zāle bija zaļāka un debesis – augstākas. Nu viņu pašu dzīves simbolizē pelēkie laukakmeņi, kurus nesam un vedam gan uz Kokneses “Likteņdārzu” Daugavas krastā, gan uz Latvijas Televīziju tās pašas likteņupes krastā Zaķusalā, no kurienes tie tālāk nonāks tiem paredzētajā vietā, lai iegultu akmeņu krāvuma “Sirmais saulriets” pamatā.

Savi “pelēkā akmeņu stāsti” ir brāļu Streiču – kinorežisora Jāņa Streiča un pensionētā jūrnieka Ērika Streiča – vestajiem akmeņiem – par vecotēvu, kurš palika Sibīrijā un tēvu leģionāru, kura dzīve noslēdzās Anglijā. Savi stāsti aktierim Uldim Dumpim – par vecotēvu Sibīrijā un tēvu, kurš karā pazuda.

Selekcionārs Jānis Vasarietis, kura mūžs jau iegājis devītajā gadu desmitā, atvedis divus akmeņus – savā un māsas vārdā. Viņa tēvs cīnījās studentu bataljonā, kas atsita Bermonta uzbrukumu Rīgai. Selekcionārs uzdāvināja “Likteņdārzam” dobi ar 100 dienlilijām studentu bataljona piemiņai.

Netālu dzīvojošā Stalidzānu ģimene uzdāvināja 10 pašizgatavotus soliņus.

Alūksnes politisko represēto klubs savāca un atveda 2,6 tonnas akmeņu.

Informācijas tehnoloģiju uzņēmuma “Metrum” dāvana ir virtuālais “Likteņdārzs” – karte, kur uzņēmējs katrs celiņš, katrs iestādītais kociņš līdz ar informāciju, kuru kociņu kurš ir stādījis un kam tas ir veltīts.

Tēlnieks Ojārs Feldbergs, “akmeņu stādītājs” no Pedvāles, akmeņus nosauca par mūsu vectētiņiem, kuri savā mūžā vērojuši vēstures gaitu. Tie pulcejas Daugavas vidū no visas Latvijas, lai būtu kopā. Kā tauta, kas veido kopību. “Kādreizējā grantskarjerā izraktie akmeņi haotiski mētājās apkārt un skaudīgi skatījās uz “Likteņdārzu” veidotājiem, arī gribēdami piedalīties. Mans pienākums bija tos sakārtot. Ieraudzīju akmeni sirds formā ar smaili pret Kokneses baznīcu. Citus sakārtošu tam apkārt,” teica tēlnieks un atzinās, ka sadzirdot uzaicinājumu “spēlēties” ar lielākiem akmeņiem, tūdaļ atsaucies. Viņš aicināja vest uz “Likteņdārzu” arī lielākus akmeņus.

23. augustā trešo gadu, Latvijas Televīzijas aicināti, Kokneses “Likteņdārzā” talcinieki kopā ar mūziķiem un dziedātājiem un, protams, arī mums visiem, kas notiekošo vēroja neklātienē, TV ekrānā, izdzīvoja mirkļus, kuri kā sveiciens aizlidoja citās pasaulēs un dimensijās, kurās mīt mūsu mīļie. Par viņiem savus stāstus stāstīs pelēkie Latvijas laukakmeņi.

Zinātnieku nakts atceras Jāni Polī

Jau sesto gadu pēc kārtas Latvija organizēja Eiropas Komisijas atbalstītu un finansētu projektu “Zinātnieku nakts”. Šogad aktivitātes tematiski bija saistītas ar ķīmiju, un ar šo pasākumu kopumu mēs iekļāvāmies 32 valstu vidū, kas 2011. gada 23. septembrī rīkoja aktivitātes vairāk nekā 200 Eiropas pilsētās. Latvijas Zinātņu akadēmija sadarbībā ar augstskolām, zinātniskajiem institūtiem un muzejiem piedāvāja interesentiem apmeklēt speciāli sagatavotas ekspozīcijas, piedalīties zinātniskos eksperimentos, uzdot jautājumus zinātniekiem un iesaistīties diskusijās, lai uz brīdi iejustos pētnieku ikdienā.

Paula Stradiņa Medicīnas vēstures muzejs “Zinātnieku nakts” pasākumus rīko jau trešo gadu. Šā gada ķīmijas tēma bija tik ciešā saistē ar farmācijas nozari, ka Jāņa Stradiņa ierosinājums sagatavot nelielu ekspresizstādi, veltītu Latvijas PSR Valsts prēmijas laureātam, Latvijas Zinātņu akadēmijas Goda doktoram, ķīmiķim, vispazīstamākā pretvīrusu preparāta – remantadīna – atklājējam Jānim Polim, guva atsaucību no muzeja darbinieku puses.

“Tā kā Poļa kungs šajā pavasarī aizgāja mūžībā”, par izstādes tapšanu stāsta muzeja galvenais speciālists Mārtiņš Vesperis, “tad mēs ar prieku atbalstījām šo ideju un īsā laikā apkopojām nelielu izstādi par remantadīna izgudrotāju. “Zinātnieku nakts” iepazīstinājām ar divām savāktu materiālu vitrīnām, kurās izvietojām muzejam nodotās Poļa medaļas, dokumentus, tāpat fotomateriālus, kurus Poļa kungs bija uzticējis žurnāla “Enerģija un Pasaule” redakcijai pēdējās intervijas (2011. gadā) tapšanas laikā, kā arī iepazīstinājām ar dažiem muzeja eksponātiem no pastāvīgās ekspozīcijas (piemēram, remantadīna sākotnējo iepakojumu) un hloradamantāna struktūras modeli, ko izveidoja Organiskās sintēzes institūts.”

Jānim Polim bija ļoti daudz izgudrojumu, par kuriem iepriekš visi zināja teikt, ka tur nekas nesanāks, bet viņam sanāca. Tā tas notika ar hloradamantāna atklāšanu, kas tad arī bija pirmais solis remantadīna radīšanā. Reiz viņš, ierodoties laboratorijā, laborantei Baibai Raguelei saka: “Paņem oleumu, pieber adamantānu, tad vārāmo sāli, samaisi un izlej ūdeni.” Viņa toreiz tā savādi uz priekšnieku bija noskatījusies, bet pretī neko neiebildā. Pēc brīža, atgriezies atpakaļ laboratorijā, Polis redz, ka laboratorijas skuķi kaut ko apspriež un ķīķinās, bet darbu vēl nav uzsākušas, jo uzdevumu nav uzskatījušas par svarīgu. Kad vakarā Baiba atnāca ar rezultātiem, viņa bija ļoti nopietna un teica: “Jāni, ir iznācis hloradamantāns.” Tā bija ļoti svarīga izejviela, lai radītu kaut ko tālāk. Tas bija sākums jaunam sākumam.

Pēc izgudrojuma otrs aktuālais jautājums bija par to, kur, kā un cik ilgā laikā var uzsākt remantadīna ražošanu? 1976. februārī PSKP XXV kongresa debatēs, ko translēja televīzija, tika runāts par gripas epidēmiju izraisītajām darbaspēka zaudējuma problēmām PSRS industrijā, un PSKP CK ģenerālsēkretārs Leonīds Brežņevs jautāja, vai padomju zinātnieki nevarot izgudrot līdzekli pret gripu. Jānis Polis to dzirdēja un izlēma rīkoties. Tā uz Maskavu tika nosūtīta liktenīgā telegramma, kas vēstīja, ka tāds preparāts Latvijā jau ir izgudrots.

Remantadīna tālākā ražošanas uzsākšanas posmā izšķiroša loma bija arī PSRS Medicīnas Zinātņu akadēmijas akadēmiķim Anatolijam Smorodincevam, toreizējam Vissavienības Gripas institūta direktoram. Kad Aleksejs Kosigins iztaujāja Smorodincevu: “Vai tu tam puišelim no Rīgas tīci?” viņš atbildēja pārliecinoši: “Jā!”

1972. gadā Olainē bija nodibināts Vissavienības uzņēmums – tagadējais “Olainfarm”, un viens no tā pirmajiem oriģinālpreparātiem, kuru sāka ražot 1976. gada rudenī, bija tieši remantadīns. Preparāta ražošanas tehnoloģiju patentēja arī ārzemēs – ASV, Lielbritānijā, Beļģijā, Indijā, arī Francijā, Japānā un visbeidzot VFR. Arī šodien tas joprojām ir viens no šajā firmā ražotajiem pamatpreparātiem. Polim ar līdzautoriem pieder astoņi ārzemju patenti un trīs PSRS autorapliecības tieši par remantadīna izgudrošanu; arī citur pasaulē preparātu ražo pēc Rīgā izstrādātajām Poļa tehnoloģijām.

Vesperis: “Ko es varu pateikt par šo nelielo izstādi? Tas droši vien ir sākums kādai nopietnākai muzeja ekspozīcijai par šo talantīgo ķīmiķi. Pats svarīgākais eksponāts mums jau ir. Tā ir slavenā 2009. gadā WIPO (Pasaules Intelektuālā īpašuma organizācija) piešķirtā zelta medaļa par pretvīrusa preparāta remantadīna izgudrošanu un ieviešanu.”

Otra medaļa, ar ko Jānis Polis pats ārkārtīgi lepojās, ir Grindeļa medaļa, ko piešķir par sasniegumiem un ieguldījumu jaunu zāļu izstrādē. Jau slims būdams, ar grūtībām pārvietoties, viņš intervijas laikā ar asarām acīs teica: “Jums tas varbūt ir tikai medālis, bet man – visa mūža darbs.”

Remantadīnu pazīst gandrīz katrs, bet ne visi aizdomājas, ka šo zāļu izgudrošana un ražošana ir notikusi Latvijā, ka šī pretgripas līdzekļa atklājums ir saistāms ar pašmāju ķīmiķa Jāņa Poļa vārdu.

Sarmīte Baltmane



“Siemens” sola atteikties no darbības kodolenerģijas sektorā

Vācijas rūpniecības koncerns “Siemens” atteiksies no darbības kodolenerģijas sektorā, svētdien publicētā intervijā izdevuma “Der Spiegel” paziņoja “Siemens” vadītājs Peters Loišers.

“Mēs vairs nebūsim iesaistīti atomelektrostaciju (AES) celtniecības vai finansēšanas pārvaldīšanā. Šī nodaļa mums ir slēgta,” paziņoja Loišers.

Šrilankā pēc ilgiem meklējumiem tomēr atrod dabasgāzes iegulas

Šrilankas prezidents Mahinda Radžapakse 2.oktobrī paziņojis, ka pēc ilgstošiem meklējumiem valsts rietumu piekrastē atklātas dabasgāzes atradnes.

Ar šādu paziņojumu prezidents nācis klajā valsts vidienes pilsētā Kandi, kur sestdien gaidāmas reģionālās vēlēšanas.

Prezidenta paziņoto apstiprinājis arī viņa pārstāvis, sīkāku informāciju gan nesniedzot.

Britu uzņēmuma “Cairn Energy” apakšstruktūra “Cairn India” izpētes urbumus Šrilankā veic kopš augusta, pamatojoties uz pētījumiem, kuri liecina par naftas un dabasgāzes atradnēm šajā reģionā.

“NordStream” ekspluatāciju plāno sākt 8. novembrī

Pirmās gāzes piegādes pa jauno “Nord Stream” cauruļvadu Eiropai tiks sāktas 8.novembrī, pirmdien paziņoja Krievijas gāzes koncerna “Gazprom” vadītājs Aleksejs Millers.

Pagājušajā mēnesī Krievija pārsūknēja tehnisko gāzi, veicot pēdējos sagatavošanās darbus pirms sākt enerģijas piegādes.

“Gazprom” vadītājs arī informēja, ka Krievija turpinās īstenot plānu par otra cauruļvada izbūvi projekta “Nord Stream” gaitā, tādējādi dubultojot “Nord Stream” jaudu.

Kā ziņots, 7,4 miljardus eiro izmaksājušais 1220 kilometru garais cauruļvads savieno Viborgu Krievijā un Greifsvaldi Vācijas ziemeļos, šķērsojot Baltijas jūru caur Krievijas, Somijas, Zviedrijas, Dānijas un Vācijas ūdeņiem.

“Nord Stream” projektu vada Krievijas valsts enerģētikas gigants “Gazprom” un Vācijas kompānijas “E. On Ruhrgas” un “BASF-Wintershall”.

Plānots, ka “Nord Stream” Eiropai gadā piegādās 55 miljardus kubikmetru Krievijas gāzes, kas veido 11% no Eiropā patērētā dabasgāzes apjoma.

Gāzes vada celtniecību neatbalstīja Polija un Baltijas valstis, kas pauda uzskatu, ka tā vienīgais mērķis ir apiet to teritoriju.

“Latvijas Gāze” arī turpmāk degvielu pirks no “Statoil”

Latvijas gāzes apgādes kompānija AS “Latvijas Gāze” (LG) arī turpmāk degvielu pirks no degvielas tirgotāja SIA “Statoil Latvija” (“Statoil”), jo šis uzņēmums uzvarējis izsludinātajā konkursā.

Degviela tiks izmantota autotransportam visā Latvijā, biznesa portālu “Nozare.lv” informēja LG preses sekretārs Vinsents Makaris. Kompānijai ir aptuveni 350 transportlīdzekļi.

Kopējā līgumcena, pēc Iepirkumu uzraudzības biroja informācijas, ir 1,77 miljoni latu. Degvielu – benzīnu E95 un dīzeļdegvielu – “Statoil” piegādās piecus gadus. Kopumā konkursā saņemti trīs piedāvājumi.

Aptuvenais plānotais degvielas patēriņš ir 500 000 litru gadā, to skaitā 325 000 litru dīzeļdegvielas un 175 000 litru benzīna. Kā piebilst LG, norādītais degvielas daudzums ir aptuvenš un tas var mainīties visā paredzamā līguma darbības laikā.

Arī iepriekš LG sadarbojās ar “Statoil”.





- **APKURE**
- **ŪDENSAPGĀDE**
- **KANALIZĀCIJA**
- **ELEKTROTEHNIKA UN ELEKTROINSTALĀCIJA**

PIEGĀDE • SERVISS
SPECIĀLISTU KONSULTĀCIJAS

MAZUMTIRDZNIECĪBA UN VAIRUMTIRDZNIECĪBA



Cesvaines iela 17, Rīga, LV-1073, Latvija
 Tālr: 67139741, 67139642 • Fakss: 67138252 • info@kros.lv • www.kros.lv

Žurnālu atbalsta



Saves Your Energy

Ensto Latvija AS,
Brīvības gatve 224/5, LV 1039 Rīga
www.ensto.com

Biogāzes stacijām vietu saskata lauksaimniecībā

Latvijā tiek būvēts daudz jaunu fermu un visur, kur ir vairāk nekā 150 slaucamas govys, var būt kāda veida biogāzes stacija, intervijā biznesa portālam "Nozare.lv" vērtēja Nīderlandes–Latvijas Tirdzniecības kameras prezidents, enerģētikas inženieris inžinieris SIA "Host Energo" komercdirektors Ebings Osinga.

Govju fermas viņš izcēla īpaši, jo tām ir tehnoloģija, lai ražotu barību lopiem. "Daudz barības paliek pāri, jo ne viss, ko audzē, ir pietiekami labs lopiem. Biogāzes stacija prasa fermai ne vairāk kā pusstundu līdz divas stundas papildu darba dienā. Ja ir labs servisa līgums, tad vispār vajadzīga tikai pusstunda," sprieda Osinga.

Viņš gan vērta uzmanību uz izejvielu pieejamības nodrošināšanu. "Nāku no lauksaimniecības, kur esmu guvis mācību, ka ir arī slikti gadi, kad ir vai nu par slapju, par sausu vai par aukstu. Tas nozīmē, ka fermām, kurām ir daudz govju, jābūt kādam portfoliо, lai var paļauties, ka būs pietiekami daudz izejvielu. Kad būvē lielo biogāzes staciju, ieguldi divus trīs miljonus eiro (1,4–2,1 miljonu latu), nevari paļauties uz viendimensionālu biomasu. Vajag labu portfoliо, lai būtu drošs, ka ik mēnesi ir naudas plūsma," skaidroja uzņēmuma vadītājs.

"South Stream" akcionāri paraksta vienošanos

Trīs Eiropas enerģētikas lieluzņēmumi 16. septembrī Maskavā parakstījuši vienošanos ar Krievijas gāzes gigantu "Gazprom", tādējādi oficiāli apliecinot savu dalību gāzesvada projektā "South Stream".

Vācijas ķīmijas koncerna BASF struktūrvienībai "Wintershall" un Francijas elektroenerģētikas uzņēmumam EDF katram piederēs 15% "Gazprom" vadītā gāzesvada projekta akciju, bet Itālijas enerģētikas kompānijai ENI piederēs 20%. Atlikušie 50% piederēs "Gazprom".

Vienošanās "parakstīšana apliecina, ka partneru uzņēmumi piekrīt, ka "South Stream" ir ne tikai stratēģiski nozīmīgs projekts vidējā termiņā un ilgtermiņā, bet arī, ka tā ir komerciāla iespēja, ko nevajadzētu palaist garām," norāda "South Stream" projekta izpilddirektors Marsels Krāmers.

Projekta akcionāru struktūra tikusi pārskatīta, kopš tam pievienojās BASF struktūrvienība "Wintershall" un EDF.

Lai gan šie uzņēmumi jau iepriekš tika minēti kā "Gazprom" partneri "South Stream" projektā, piektdien parakstītais līgums ir pirmā juridiski saistošā vienošanās šo kompāniju starpā attiecībā uz gāzesvada plānoto būvniecību.

Kā Krievijas ziņu aģentūrām skaidroja ENI izpilddirektors Paolo Skaroni, 2012. gada pirmajā pusē "South Stream" partneri potenciālajiem kreditoriem iesniegs investīciju plānu.

Izstrādāta renovēto mājokļu elektroniskā karte

Ekonomikas ministrija ir izveidojusi elektronisko karti (e-karti), kurā atzīmētas daudzdzīvokļu ēkas, kas renovētas, piesaistot finansējumu no Eiropas Reģionālās attīstības fonda (ERAF).

Par katru e-kartē ievietoto ēku apkopota informācija gan par veiktajiem būvdarbiem, gan sasniegto vai plānoto siltumenerģijas ietaupījumu. Kartē atzīmētas arī tās mājas, par kuru renovāciju ir noslēgti līgumi ar Latvijas Investīciju un attīstības aģentūru (LIAA).

Kopš programmas sākšanas 2009. gada aprīlī īstenota virkne informatīvu pasākumu, kas veicinājis iedzīvotāju aktivitāti, un pašlaik renovētas jau vairāk nekā 70 mājas.

Lai informētu par līdzšinējo ERAF aktivitātes "Daudzdzīvokļu dzīvojamu māju siltumnoturības uzlabošanas pasākumi" ieviešanas gaitu, 22. septembrī EM, Brīvības ielā 55, Rīgā, ekonomikas ministrs Artis Kamars prezentēja renovēto daudzdzīvokļu māju e-karti.

“ABB” Igaunijā atklāj jaunu saules enerģijas invertoru ražošanas līniju un inženiercentru

Ražošanas līnija nodrošina 400 megavatu jaudu gadā, un to iespējams ātri paplašināt, lai apmierinātu pieprasījuma pieaugumu

2011. gada 29.septembris – ABB, vadošā elektroenerģētikas un automatikas tehnoloģiju grupa, ir atklājusi pirmo saules enerģijas virknes invertoru ražošanas līniju un inženiercentru Jiri (Jūri) pilsētā Igaunijā, lai apmierinātu pieaugošo pieprasījumu pēc saules enerģijas tehnoloģijām.

Jaunā ražošanas līnija ik gadu var nodrošināt 400 megavatu jaudu, un vajadzības gadījumā to iespējams ātri paplašināt, reaģējot uz ilgtermiņā pieaugošo pieprasījumu pēc saules enerģijas invertoriem. Inženiercentrs kalpo saules enerģijas invertoru komercdarbības, kā arī turpat esošo motoru un piedziņas sistēmu rūpnīcas atbalstam.

“Mēs esam pārliecināti, ka arvien lielāku daļu no mūsu patērētās enerģijas veidos saules enerģija, lai mazinātu elektroenerģijas ražošanas ietekmi uz klimatu, un mēs paredzam, ka ilgtermiņā šīs rūpnīcas ražošanas apjoms tikai pieaugs,” saka Ulrihs Špišhofers (*Ulrich Spiesshofer*) – ABB Grupas Diskrētās automatizācijas un piedziņas divīzijas vadītājs. “Šis solis ir būtisks pavērsiens mūsu saules enerģijas tehnoloģiju piedāvājuma paplašināšanā.”

“Latvenergo” apņēmības pilns palielināt pārdošanas apjomus par 20%

Latvijas energokompānija AS “Latvenergo” šogad Baltijā plāno pārdot par 20% vairāk elektroenerģijas nekā pērn, tādējādi sasniegto lielāko pārdotās elektroenerģijas apjomu kopš neatkarības atjaunošanas, intervijā kompānijas izdevumam “Energo Forums” saka elektroenerģijas pārdošanas direktors Dāvis Skulte.

Viņš norāda, ka tas arī ļaus uzņēmumam ieņemt elektroenerģijas tirdzniecības līderpozīcijas Baltijā.

Pamatā šāds pieaugums tiek prognozēts, ņemot vērā uzņēmuma darbību un jaunus klientus Igaunijā un Lietuvā.

Franči sola palīdzēt ar Ignalinas AES dekonstrukciju

Francijas premjerministrs Fransuā Fijons, kas piektdien ieradies darba vizītē Viļņā, solījis, ka viņa valsts atbalstīs Lietuvu 2009. gadā apturētās Ignalinas atomelektrostacijas (AES) slēgšanā.

Tomēr viņš nav sniedzis konkrētu atbildi uz jautājumu, vai Francija atbalstīs Lietuvas centienus iegūt šim mērķim no Eiropas Savienības (ES) 870 miljonus eiro (611 miljonus latu). ES Lietuvai var atvēlēt tikai aptuveni 300–400 miljonus eiro. Ja neizdosies vienoties par finansējumu, valsti gaida milzīgi tēriņi.

“Mēs esam apņēmušies atbalstīt Lietuvu AES slēgšanā. Izmaksas tiešām izrādījušās lielākas, nekā tika plānots. Šis pārsteigums atklājās, kad konkursā uzvarējušais uzņēmums sāka darbu. Iespējams, vislabāk būtu izvērtēt visus iemeslus. Lai nu kā, mēs strādāsim kopā, lai nodrošinātu (...), ka Ignalinas AES tiek slēgta laikus, turklāt drošā un pienācīgā veidā,” kopīgā preses konferencē ar Lietuvas premjeru Andriju Kubiļu sacījis Fijons.

Pēc Kubiļu teiktā, Francija labi apzinās abpusējo saistību nozīmīgumu, bet sarunas par konkrētām summām, tāpat kā par visu ES finanšu perspektīvu laika posmam pēc 2014. gada, turpināsies.

Izpildot saistības, ko Lietuva uzņēmas, stājoties Eiropas Savienībā, Ignalinas AES pirmais energobloks tika apturēts 2004. gada 31. decembrī, bet otrais – 2009.gada pēdējā dienā.



JAUNĀS PAAUDZES ZEMES SILTUMSŪKŅI

MŪSU VISMODERNĀKIE SILTUMSŪKŅI!
VIEGLĀK NEKĀ JEBKAD AGRĀK

 **NIBE**

SIA “Divine Heat Company”

www.nibe.lv

☎ 67 55 24 55

Fukušimas AES avārija smagi iedragājusi kodolenerģētikas nākotnes perspektīvas

Avārija Japānas Fukušimas atomelektrostacijā nopietni iedragājusi kodolenerģijas nākotni, uzskata Starptautiskā Atomenerģijas aģentūra (IAEA).

Šī iemesla dēļ IAEA samazinājusi līdz 2050. gadam saražotās kodolenerģijas prognozi par gandrīz 8%.

Savu ikgadējo prognozi IAEA veic, balstoties uz nacionālo valdību pieņemtajiem lēmumiem un jaunu reaktoru būvniecības projektiem.

Pašreizējā prognoze lielākoties saistīta ar tādām valstīm kā Vācija, kura nolēma mainīt savu enerģētikas politiku un līdz 2022. gadam slēgt visas atomelektrostacijas, turklāt vēl sešas valstis, kuras pirms notikušās katastrofas plānoja sākt kodolenerģijas izmantošanu, vairs to darīt nedomā, otrdien pavēstīja IAEA kodolenerģijas eksperts Holgers Rogners.

Pašlaik kopējā atomreaktoru jauda visā pasaulē ir 375 gigavati, kas veido 13,5% no kopējā saražotā elektroenerģijas apjoma. IAEA prognozē, ka līdz 2050. gadam šis skaits saruks līdz 6,2%.

IAEA ģenerāldirektors Jukija Amano gan norāda, ka visā pasaulē kodolenerģijas ražošanas apjoms tomēr palielināsies, lai arī ne tik strauji, kā prognozēts sākumā.

Viņš prognozē, ka lielākā izaugsme būs vērojama tādās valstīs kā Ķīna un Indija.

2010. gadā Igaunijā ievērojami palielinājušies enerģijas ražošanas apjomi

2010. gadā Igaunija saražojusi gandrīz 13 000 gigavattstundu (GWh) elektroenerģijas, kas ir uz pusi vairāk nekā 2009. gadā, liecina Igaunijas statistikas pārvaldes dati.

Pieauguši arī cita veida enerģijas ražošanas apjomi.

Atgūstoties no īslaicīgas ražošanas jaudas samazināšanās, 2010. gadā elektroenerģijas ražošana sasniegusi 2007. gada līmeni, ko galvenokārt veicināja elektroenerģijas tirgus atvēršana un pozitīvas pārmaiņas valsts iekšējā ekonomikā.

Tā kā vairāk nekā 90% elektroenerģijas Igaunijā tiek saražoti, izmantojot degslānekli, par 20% palielinājusies arī degslānekļa ražošana.

Salīdzinot ar 2009. gadu, divreiz palielinājusies arī elektroenerģijas ražošana, izmantojot atjaunojamos energoresursus, par ko galvenokārt jāpateicas jaunajām spēkstacijām, kas koģenerācijā ražo elektroenerģiju un siltumenerģiju, par kurināmo izmantojot malku.

Vēja enerģijas un hidroenerģijas ražošana, salīdzinot ar kopējo saražoto elektroenerģijas apjomu Igaunijā, vēl joprojām notika samērā mazos apjomos – mazāk nekā trīs procenti no saražotās elektroenerģijas. Tomēr 2010. gadā arī šajā jomā bija vērojama attīstība.

Veidos elektroenerģijas un siltumenerģijas pakalpojumu sniedzēju reģistru

22. septembrī Saeima trešajā un galīgajā lasījumā pieņēma grozījumus Enerģētikas likumā, kas paredz izslēgt elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanu un tirdzniecību no to regulējamo sabiedrisko pakalpojumu vidus, kuru sniegšanai ir nepieciešama licence, un paredz šo pakalpojumu sniedzēju reģistra izveidi.

Šie grozījumi nepieciešami, lai mazinātu elektroenerģijas un siltumenerģijas ražotājiem un tirgotājiem uzlikto administratīvo slogu, vienkāršojot, paātrinot un uzlabojot administratīvo procesu, veicinātu elektroenerģijas un siltumenerģijas tirgus attīstību, kā arī novērstu Ekonomikas ministrijas un regulatora funkciju pārklāšanos. Likumprojektā iekļautās normas ir saskaņotas ar likumprojektā "Grozījumi Elektroenerģijas tirgus likumā" iekļautajām normām, kas regulē elektroenerģijas ražotāju un tirgotāju reģistrēšanu.

Tāpat enerģētikas likumprojekts papildināts ar regulējumu, kas nosaka, kā dabasgāzes piegādātājs piegādā dabasgāzi lietotājam, kurš kā jauns lietotājs pieprasa dabasgāzes piegādi gazificētajā objektā. Šāda redakcija neierobežo efektīvu konkurenci un nav pretrunā ar gāzes tirgus liberalizācijas prasībām, kas noteiktas Eiropas Parlamenta un Eiropas Padomes direktīvā par kopīgiem noteikumiem attiecībā uz dabasgāzes iekšējo tirgu.

Latvijas un Igaunijas būvnieku sadarbībā sagatavos būvlaukumu jaunajai koģenerācijas stacijai Jelgavā

Latvijas un Igaunijas uzņēmumu apvienība uzvarējusi Jelgavas centralizēto apkuri nodrošinošā uzņēmuma SIA "Fortum Jelgava" konkursā par būvlaukuma sagatavošanu jaunajai koģenerācijas stacijai, liecina Iepirkumu uzraudzības biroja (IUB) paziņojums.

SIA "Fortum Jelgava" iepirkumā par būvlaukuma sagatavošanu biokurināmā koģenerācijas stacijas būvniecībai Jelgavā, Rūpniecības ielā 73, četru pretendentu konkursā uzvarējusi divu uzņēmumu apvienība – SIA "RTS Infra construction" no Rīgas un AS "Ehitusfirma Rand&Tuulberg" no Igaunijas, kura darbība koncentrēta Tartu un Tallinā.

Pēc IUB informācijas, uzņēmumu apvienības piedāvātā līgumcena ir 171 517 latī, neskaitot pievienotās vērtības nodokli (PVN), un šo apjomīgā projekta daļu nefinansē Eiropas Savienības fondi, un būvlaukuma sagatavošana notiks par SIA "Fortum Jelgava" līdzekļiem.

Kā liecina informācija AS "Ehitusfirma Rand&Tuulberg" oficiālajā mājaslapā, uzņēmums nodarbojas gan ar dzīvojamo ēku, gan ar industriālu objektu un ēku būvēšanu. Pēdējo gadu laikā tas Igaunijā veicis arī vairāku ostu rekonstrukciju.



Pasniegta AS "Latvijas Gāze" Gada balva Operai

Šā gada 22. septembrī operamā gadskārtējais lielais notikums – AS "Latvijas Gāze" izteica savu atzinību labākajiem Latvijas Nacionālās operas pagājušās sezonas solistiem, mūziķiem, tehniskajiem darbiniekiem un jaunuzvedumam (to noteica skatītāju balsojums), kā arī sumināja izcilus māksliniekus par mūža ieguldījumu. Kopsummā tika pasniegtas desmit balvas.

Der atskatīties uz operas kā žanra izpratnes maiņu pēdējos gadu desmitos. Cik sen, kad no solista prasīja vienīgi balsi. Ja klāt nāca arī kāds mazumiņš izskata un tēlotrasmes, tad to jau varēja uzskatīt par izcilu veiksmi. Tie retie, kuriem cauri "dzelzs priekšķaram" izdevās noskatīties, piemēram, kādu slaveņu itāļu operuzvedumu, teica: "Tas pārpasaulīgais *bel canto* (skaista dziedāšana) jābauda aizvērtām acīm, skatīties to nav iespējams.". Tagad poppasaulē valdošais jaunības un skaistuma kults ir izplatījies pat uz tādu absolūti nepopžanru kā opera, prasot, lai dziedātājas izskatītos kā topmodeles, bet dziedātāji – vismaz ar hokejista muskulatūru. Un te nu mūsu solisti spoži uzmirdz pie pasaules operzvaigžņu debe-

sīm, izraisot ovācijas (pat stāvovācijas!) slavenākajos opernamos. Kā Kristīnes Opolais debija Londonas Koventgārdena operā, debitējot Čo-čo-sanas lomā Pučini "Madama Butterfly" (par to pat rakstīja kā par sansacionālāko debiju uz šīs skatuves). Bavārijas Valsts opera, Milānas *La Scala*, Minhenes Operas festivāls, Tokijas Jaunais Nacionālais teātris. Māsa Andželika, Neda, Nāra. Un Tatjana operas "Jevgeņijs Ņeņegins" iestudējumā mūsmājās – tas, nūdien, ir milzu veikums, par ko **Kristīnei Opolais pienākas balva par īpašiem mākslinieciskiem sasniegumiem iepriekšējā sezonā.** Kristīni, kura kopā ar dzīvesbiedru diriģentu Andri Nelsonu tieši tajā vakarā atklāja Birmingemas

Simfoniskā orķestra sezonu ar Verdi "Rekvīmu", vērsoties televīzijas kamerā, silti sveica kolēģi.

Par **labākās operas solistes** balvas saņēmēju jauno **Lieni Kinču** LNO mākslinieciskais direktors Arturs Maskats ir teicis, ka viņas soprāns ir īpaši gaidīts visās operas trupās. "Tādu balsi ar nepacietību gaidījām arī mēs", viņš atzīst. Titulloma Verdi operā "Aīda", Liza Čaikovska "Piķa dāmā". Starp citu, Liza ir arī Kristīnes Opolais loma. Balvu pasniegšanas koncertā nodziedot Čo-čo-sanas āriju, Liene it kā teica – varbūt, ka es nemaz nebūšu slīktāka par Kristīni...

Labākais operas solists Jānis Apeinis, kā saka, komentārus neprasa. Viņam ir viss – balss, izskats (ieskaitot hokejista muskula-

tūru un vingrumu), lieliska tēlotprasme, turklāt gan traģiskajā Ņeģina lomā “Jevgeņijā Ņeģinā”, gan šarmantā un blēdīgā Figaro lomā Rosini “Seviljas bārdzini” pērnās sezonas jauniestudējumos, gan arī kā ciniskais siržu lauzejis Dons Žuans, vēršu kāvējs un sieviešu mīlulis Eskamiljo “Karmenā”, Jeļeckis “Piķa dāmā” un Šārpless “Madama Butterfly”. Astoņas izrādes mēnesī, pa divām – katru nedēļu. Tur vajadzīgs krampis!

Labākie baleta solisti – partneri uz skatuves un dzīvē – **Elza Leimane-Martinova** un **Raimonds Martinovs**. Margerita un Armāns baletā “Kamēliju dāma”, Helēna un Oberons ironiskajā baleta komēdijā “Sapnis vasaras naktī”, Aurora un Dezirē “Apburtajā princesē” un vēl daudzas daudzas lomas. Plus piedalīšanās gala koncertos ar pasaules baleta zvaigznēm ASV, Somijā, Vācijā, Itālijā, Igaunijā, Dienvidāfrikas Republikā. Jaunie mākslinieki sevi piesaka arī horeogrāfijā, studējami Latvijas Mūzikas akadēmijā, par ko liecināja koncertā nodejotā baleta miniatūra “Trīs”.

Nacionālās operas teātra lepnums ir mākslinieki, kuri operteātrim veltījuši savu mūžu. Par **legendāru mūžu mākslā** apbalvota baleta soliste,

baletmeistare, repetitore un jauno dejojāju audzinātāja **Irēna Strode**, Viņas audzēkņu vidū ir tādi dimanti kā Velta Vilciņa, Larisa Tuisova, Inese Dumpe, Zane Lieldidža.

40 gados uz skatuves dziedāts vairāk nekā 2100 reižu, tādēļ **balvu par ieguldīto mūža darbu mākslinieciskajā jomā** izpelnījies operas solists **Andris Blaumanis**. Pārāk garš būtu viņa nodziedāto lomu uzskaitījums. Kolēģi viņu raksturo kā klusu saskarsmē un dzīvē, taču par lomām “Cosi fan tutte”, “Figaro kāzās”, “Seviljas bārdzini”, “Aidā”, “Rigoletto” un citās to gan nevar teikt.

Labākais orķestra mākslinieks **Uldis Zilberts** Nacionālajā operā sācis strādāt 1991. gadā 18 gadu vecumā, vēl mācoties mūzikas vidusskolā. Kopš 1996. gada viņš vada trombonu grupu kā koncertmeistars. Kopā ar kolēģiem kvarteta “Brassa Nova” sastāvā Uldis Zilberts koncertu kuplināja ar Geršvina “Portretiem”.

Kristāla kurpiņu burvis – tā varētu nosaukt Operas un baleta izrāžu apavu izgatavošanas un remonta daļas vadītāju **Jāni Plānicu**, kurš saņēma balvu **par ieguldīto mūža darbu LNO tehniski administratīvajā jomā**. “Es atrodos

starp divām frontēm. No vienas puses ir mākslinieks, kurš grib, lai apavs būtu ērts un nebūtu īpaši jāievalkā. No otras puses atkal ir kostīmu mākslinieks, kurš uzstāj, ka apavam vizuāli jāatbilst viņa iecerei”, teicis Jānis Plānis.

Līdz pat 20. septembrim skatītāji portālā “Delfi” varēja balsot **par labāko sezonas jauniestudējumu**. Izvēle nebija viegla, jo pretendēja tik atšķirīgi uzvedumi kā operas “Jevgeņijs Ņeģins”, “Seviljas bārdzini”, “Vilkaču mantinieci”, baleti “Sapnis vasaras naktī” un “Kamēliju dāma”. Skatītāji izvēlējās neformālā režisora Aika Karapetjana dulli iestudēto un kostīmu mākslinieces Kristīnes Pasternakas divaini ietērpto **“Seviljas bārdzini”**.

Visi apbalvotie teica siltus pateicības vārdus saviem skolotājiem, kolēģiem, ģimenēm un, protams, Latvijas Nacionālās operas patronam AS “Latvijas Gāze”. Lai arī kā operu mīlētu AS “Latvijas Gāze” valdes priekšsēdētājs **Adriāns Dāvis**, ir zināms, ka lēmumus pieņem koleģiāli, visa valde. Stāvovācības AS “Latvijas Gāze” valdei! Balvas laureātu sveicēju novēlējums – lai kultūra tiktu atbalstīta ne mazākpār hoķeju! **Zaiga Kipere**

Gunāra Janaiša foto





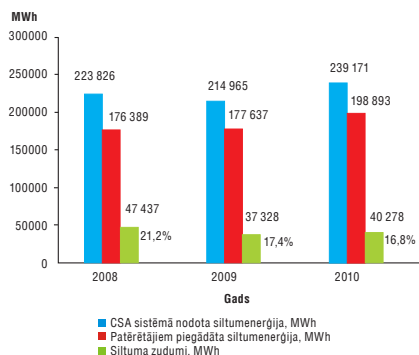
Intervija ar Jelgavas pilsētas Domes priekšsēdētāju Andri Rāviņu par enerģētikas jautājumiem



Tāpat kā citviet Latvijā, arī Jelgavā aizvadītie divdesmit gadi nav bijuši viegli un viennozīmīgi traktējami – līdz ar valstiskās neatkarības atjaunošanu pakāpeniski mainījusies ne tikai pilsētas rūpnieciskās, bet arī sabiedriskās un individuālās energoapgādes joma. Šīs pārmaiņas izpaudās gan kā regresīva tendence – ar energoresursu patēriņa kritumu –, gan arī iezīmējās ar pakāpenisku infrastruktūras un ģenerācijas avotu rekonstrukciju, siltumenerģijas un elektroenerģijas apgādes tīklu modernizāciju, kas turpinās arī tagad. Protams, šāda kvalitatīva un kvantitatīva pārkārtošanās nav bijusi viegla, un tā atstājusi savas “pēdas” pilsētas energoapgādes struktūrā – tomēr, no otras puses raugoties, aizvadītajos divdesmit, un jo īpaši pēdējos desmit gados paveiktais liek jelgavniekiem būt arī lepnēm par savu pilsētu un tās energoapgādes saimniecību. Atskatoties uz pagātnes norisēm un pievēršoties nākotnes iecerēm, par Jelgavas pilsētas energoapgādes sasniegumiem, izaicinājumiem, problēmām un attīstības virzieniem ar E&P pārdomās dalījās pilsētas Domes priekšsēdētājs Andris Rāviņš.

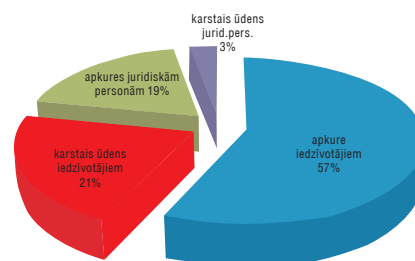
Enerģija un Pasaule (E&P): *Kā jūs īsi, konceptīvā veidā raksturotu pašreizējo situāciju Jelgavas pilsētas un novada enerģētikas kompleksā – gan elektroenerģijas, gan siltumenerģijas apgādes sfērās? Kas šobrīd ir lielākie siltuma un elektroenerģijas patērētāji pilsētā un kā aizvadīto 20 gadu laikā mainījusies pilsētas energopatēriņa struktūra?*

Andris Rāviņš (A.R.): No 65 tūkstošiem Jelgavas iedzīvotāju apmēram 2/3 dzīvo mājās, kas pieslēgtas centralizētās siltumapgādes sistēmai (CSAS). Lielākā daļa



1. attēls. CSA sistēmā nodotā siltumenerģija, piegādātā siltumenerģija un siltuma zudumi, MWh

sabiedrisko ēku (skolas, bērnudārzi) saņem siltumenerģiju centralizēti, bet atsevišķas sabiedriskās ēkas, piemēram, Latvijas Lauksaimniecības universitātes



2. attēls. Siltumenerģijas realizācija SIA “Fortum Jelgava”

mācību ēkas un kopmītnes, Jelgavas pilsētas slimnīcu, kā arī daļu Jelgavas ražošanas uzņēmumu pašreiz ar siltumenerģiju nodrošina autonomi siltuma avoti.

Centralizētās siltumapgādes operators Jelgavas pilsētā ir Somijas energokoncerna meitas uzņēmums SIA "Fortum Jelgava", kas nodrošina siltumenerģijas ražošanu, pārvadi un sadali, un tirdzniecību. (1. attēls).

Sabiedrības katlumājās un koģenerācijas stacijā saražotā siltumenerģija tiek piegādāta ēku apkurei un karstā ūdens apgādei. No patērētājiem nodotā siltumenerģijas daudzuma 78,2 % saņem iedzīvotāji, pārējie patērētāji, kas sastāda 21,8 %, galvenokārt ir sabiedriskās ēkas, izglītības un veselības iestādes, kā arī tirdzniecības uzņēmumi.

No kopējā siltumenerģijas lietotājiem nodotā siltumenerģijas daudzuma apkures vajadzībām tiek izlietots 75,7 % un karstā ūdens sagatavošanai – 24,3 %. (2. attēls)

Lielākie siltumenerģijas patērētāji Jelgavas pilsētā ir dzīvojamo ēku pārvaldnieki SIA "Jelgavas nekustamā īpašuma pārvalde", SIA "NEBRUK", SIA "RIMIDAL". Pie pārējiem lielākajiem klientiem jāmin Jelgavas Izglītības pārvalde, tirdzniecības centrs "Valdeka", VAS "Latvijas dzelzceļš", SIA "MARNO J".

Attiecībā uz elektroenerģijas patēriņa dinamiku pilsētā jāatzīst, ka aizvadītajos piecos gados ir bijis vērojams lēns, bet stabils pieaugums.

E&P: Vai Jelgavas siltumenerģijas jaudu nākotnes stratēģijas vērstas lokālo resursu virzienā, vai arī paredzēts šajā jomā ieturēt optimālu balansu starp AER un fosilajiem resursiem?

A.R.: 2009. gadā siltumapgādes sistēmas operators Jelgavas pilsētā – SIA "Fortum Jelgava" vērsās Jelgavas pilsētas Domē ar ieceri būvēt biokoģenerācijas staciju. Projekta ietvaros ir paredzēts izbūvēt biokurināmā koģenerācijas elektrostaciju, kas nodrošinātu ar bāzes slodzi visu pilsētu un kurā par kurināmo izmantotu vietējos atjaunojamos energoresursus – biomasu. Lai efektīvi izmantotu uzstādīto koģenerācijas iekārtu jaudu un palielinātu nepieciešamā siltumenerģijas apjoma ražošanu koģenerācijas procesā, vienlaicīgi ar jaunās koģenerācijas elektrostācijas būvniecību paredzēts izbūvēt siltuma tīklu saistvadu, kas savienotu abos Lielupes krastos izvietotās siltumapgādes sistēmas.

Šo ieceri Jelgavas pilsētas Dome ar savu lēmumu atbalstīja, līdz ar to ļaujot uzņēmumam pieteikties



Eiropas Savienības struktūrfondu atbalstītajās programmās "Atjaunojamo energoresursu izmantojošu koģenerācijas elektrostaciju attīstība" un "Pasākumi centralizētās siltumapgādes sistēmu efektivitātes paaugstināšanai".

Kā biokoģenerācijas stacijas galvenās priekšrocības jāmin:

- augstāka siltuma piegādes drošība – stacijā tiks izmantots vietējais kurināmais, galvenokārt no Zemgales reģiona, kura piegādes nav atkarīgas no importētā fosilā kurināmā piegādātājiem;
- ievērojami zemākas kurināmā izmaksas;
- zemāks CO₂ līmenis atmosfērā – līdz ar to samazināsies ražošanai nepieciešamo kvotu skaits, kuru iegādei būtu nepieciešami ievērojami finanšu līdzekļi;
- ievērojami augstāks koģenerācijā saražotās siltumenerģijas īpatsvars un attiecīgi saražotās elektroenerģijas apjoms;
- izvēloties lētāko biokurināmā

piegādātāju, ir iespējas stabilizēt siltumenerģijas pārdošanas cenu ilgtermiņā; tiek radītas jaunas darbavietas kurināmā sagatavošanā un piegādē.

Jaunajā biokurināmā koģenerācijas elektrostacijā ir paredzēts uzstādīt tvaika katlu ar ievadīto kurināmā jaudu 76 MW un pretspiediena tvaika turbīnu ar ģeneratoru un termofikācijas siltummaiņiem. Turbinas elektriskā jauda ir plānota 23 MW un termofikācijas iekārtu jauda 45 MW. Tvaika katla darbībai ir paredzēts, izmantot verdošā slāņa kurināmā sadedzināšanas tehnoloģiju.

Biokurināmā piegādēm organizēsim atklātu iepirkumu procedūru, un pēc piedāvājumu izvērtēšanas tiks slēgti līgumi ar vietējiem piegādātājiem par saimnieciski visizdevīgākajiem piegādes nosacījumiem (zemākā cena, piegādes apjomi, piegāžu nepārtrauktība u.c. nosacījumi). Kurināmā piegādi būs iespējams veikt ar autotransportu vai izmantojot dzelzceļa pievadu pēc tā rekonstrukcijas.

Izmantojot 100% apjomā šķeldu, nepieciešamās šķeldas daudzums ir

Tabula. Jelgavas pilsētas elektroenerģijas patēriņa pozitīvā dinamika (pa patēriņa sektoriem, 2005.-2010.)

Rūpniecība un šim sektoram pielīdzinātie lietotāji	12,2 (%)
Elektrificētais dzelzceļa transports	11,7 (%)
Sūkņu stacijas, ūdensvadi un kanalizācijas iekārtas	12,1 (%)
Nerūpniecības un neražojošie lietotāji (pakalpojumu sektors)	13,4 (%)
Tirdzniecības un sabiedriskās ēdināšanas uzņēmumi	3,2 (%)
Iedzīvotāji	40,9 (%)
Ielu apgaismojums un gaismas reklāma	7,4 (%)
Kopā	19,8 (%)

plānots aptuveni 440 000 m³ber/gadā. Zemgales reģions ir bagāts ar koksnes resursiem – 70 kilometru rādiusā ap Jelgavu ir pieejami 708 tūkstoši hektāri mežu, kuros iespējams iegūt 2712 GWh enerģētiskās koksnes.

E&P: Cik lielā mērā siltumenerģijas ražošanas jaudu rekonstrukcijas projektos Jelgavā dominē ekonomiskie aspekti? Vai tiek realizēti arī projekti, kuru tehniski ekonomiskais pamatojums nav pats optimālākais, tomēr tehnoloģiskais risinājums – pievilcīgs un ilgtspējīgs?

A.R.: Siltumenerģijas ražošanas jaudu rekonstrukcija un izbūve Jelgavā pamatojas uz ekonomiskajiem aspektiem. Neapšaubāmi, gāze ir ērts un, salīdzinājumā ar citiem fosilajiem kurināmā veidiem, tirāks kurināmā veids, taču biokurināmā izmantošana centralizētajā siltumapgādē nodrošinās prognozējamu cenu, modernu, ilgtspējīgu risinājumu. Līdz ar to atkritis sekošana gāzes cenu kāpumiem un kritumiem, kas ietekmē siltumenerģijas tarifus, kā arī CO₂ izmešu kvotu pirkšana siltumapgādes vajadzībām. Paralēli lielajam biokoģenerācijas stacijas projektam pilsētā tiek izstrādāti projekti kanalizācijas sistēmas siltuma izmantošanai karstā ūdens sagatavošanā, kā arī citi projekti.

E&P: Kādas ir šobrīd aktuālākās problēmas Jelgavas elektro- un siltumapgādē? Varbūt jūs varētu detalizētāk raksturot kādu no šīm problēmām un tās risinājuma meklējumus?

A.R.: Galvenās pastāvošās problēmas, kurām ir nepieciešami risinājumi siltumapgādes kompleksā, ir:

➤ **zema siltumapgādes drošība**

Šobrīd siltumenerģijas ražošanas avotos: astoņās katlumājās, no kurām viena ir rezerves katlumāja, un koģenerācijas stacijā par kurināmo tiek izmantota dabasgāze. Nespēja vajadzības gadījumā izmantot alternatīvus kurināmā veidus ietver augstu risku. Jaunās biokurināmā stacijas izbūve pilsētā šo situāciju normalizēs.

➤ **augstas kurināmā izmaksas un neprognozējamas kurināmā cenu svārstības, kas sadārdzina siltuma tarifu**

Pēdējos piecos gados ir ievērojami pieaugusi dabasgāzes cena un līdz

ar to ir palielinājies siltumenerģijas pārdošanas tarifs. Dabasgāzes cenu svārstības ir neprognozējamas, un šī neprognozējamība rada siltumenerģijas tarifu svārstības, nestabilitāti finanšu plānošanā un arī iedzīvotāju neapmierinātību.

➤ **neliels koģenerācijas procesā saražotās siltumenerģijas īpatsvars**

Enerģijas ražošana koģenerācijas režīmā visās pasaules valstīs ir vispāratzīts efektīvākais enerģijas ražošanas veids, jo, ražojot siltumenerģiju un elektroenerģiju vienotā ciklā, ir iespējams sasniegt visaugstāko kurināmā sadedzināšanas efektivitāti salīdzinājumā ar atdalītu siltumenerģijas ražošanu katlumājās un elektroenerģijas ražošanu elektrostacijās. Ar 2009. gadā ekspluatācijā nodotās koģenerācijas stacijas uzstādīto iekārtu siltuma jaudu 4,668 MW ir iespējams saražot 39 000 MWh siltumenerģijas gadā, kas sastāda tikai 17% no kopējā nepieciešamā siltumenerģijas apjoma.

CSAS siltumapgādes drošības, siltumenerģijas ražošanas energoefektivitātes paaugstināšanai un siltumenerģijas ražošanas izmaksu un kaitīgo vielu emisijas līmeņa samazināšanai apkārtējā vidē:

➤ siltumenerģijas ražošanā izmantot alternatīvus kurināmā veidus, kuru piegāde nav atkarīga no importētā fosilā kurināmā piegādēm;

➤ izmantot kurināmā veidus ar stabilām piegādēm, zemām un prognozējamām piegāžu cenām;

➤ palielināt koģenerācijas iekārtu jaudas, izmantojot mūsdienīgas progresīvas tehnoloģijas;

➤ plānveidīgi veikt nerehabilitēto siltuma tīklu posmu renovāciju.

Savukārt elektroenerģētikas sektorā lielākās problēmas sagādā sprieguma kvalitāte (tas ir – sprieguma “iekritumi” un īslaicīgi elektroenerģijas piegādes traucējumi) Jelgavas pilsētas bijušās rūpnīcas “RAF” apkārtne (rūpnieciskā zona). Lai uzlabotu sprieguma kvalitāti



Daudzdzīvokļu nams K.Helmaņa ielā 3

➤ **augsts siltuma zudumu līmenis nerehabilitēto siltuma tīklu posmos**

Neskatoties uz to, ka siltuma zudumu līmenis ir ievērojami samazināts un 80 % no kopējā siltuma tīklu garuma ir rehabilitēti, atlikušie nerehabilitētie siltuma tīkli 15,1 km garumā ar savu laiku nokalpojušu minerālvates izolāciju rada lielus siltuma zudumus un līdz ar to ievērojami samazina pārvades un sadales sistēmas darbības energoefektivitāti.

Iespējamie risinājumi Jelgavas

Jelgavas pilsētas teritorijā, esošajā apakšstacijā (a/st) Nr.46 “RAF” šogad darbā tika ieviests otrs 110/20/10 kV transformators, līdz ar to uz pusi samazinājušies regulārie sprieguma “iekritumi”, kā arī īslaicīgie elektroenerģijas piegādes traucējumi.

Lai pilnībā atdalītu rūpnieciskās zonas patērētājus no pilsētas un lauku patērētājiem, a/st. RAF jāizbūvē 20 kV trešā kopņu sistēma, tāpēc jūnijā ir izdoti tehniskie noteikumi pieslēguma jaudas palielinā-

šanai SIA AKG THERMOTECHNIK LETLAND tehnisko noteikumu izpildei. Projekta realizācija jau ir uzsākta.

E&P: *Kāda ir situācija daudzdzīvokļu dzīvojamā ēku siltumenerģijas noturības uzlabošanā? Vai jēlgavnieki izmanto iespēju siltināt savas mājas un tādējādi nākotnē ietaupīt uz patērētās siltumenerģijas rēķina? Kādus motivējošos stimulus nodrošina pašvaldība?*

A.R.: Jēlgavā pirmie renovācijas darbi ar Vācijas valdības atbalstu ir veikti divās daudzdzīvokļu ēkās. Kopš EM programmas "Daudzdzīvokļu dzīvojamā māju siltumenerģijas uzlabošanas pasākumi" uzsākšanas no Jēlgavas pilsētas Latvijas Investīciju attīstības aģentūrai (LIAA) ir iesniegti 11 projektu pieteikumi, šobrīd realizēts viens projekts, pārējie ir procesā, un renovācijas darbi tiks uzsākti šogad vai arī nākamā gada pavasarī.

Ekonomikas ministrija, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija un žurnāls "Latvijas Būvniecība" rīkoja konkursu "Energoefektīvākā ēka Latvijā 2010". Nominācijā "Energoefektīvākā atjaunotā daudzdzīvokļu ēka Latvijā 2010" 12 daudzdzīvokļu māju konkurencē uzvarēja daudzdzīvokļu dzīvojamā māja K.Helmaņa ielā 3.

E&P: *Vai Jēlgavā ir uzstādīti automatizētie siltummezgli daudzdzīvokļu ēkās?*

A.R.: Automatizētie siltummezgli Jēlgavā ir uzstādīti 95% daudzdzīvokļu ēku.

E&P: *Vai jēlgavnieki – individuālie siltuma un elektroenerģijas patērētāji – izrāda interesi par lokāliem enerģijas apgādes veidiem – tādiem kā solārās sistēmas karstā ūdens sagatavošanai un elektroenerģijas ražošanai, siltumsūkņu risinājumi?*

A.R.: Šā gada pavasarī Vides un reģionālās attīstības ministrija izsludināja konkursu par apkures sistēmas nomaiņu individuālajām dzīvojamām mājām. Pirmajā kārtā no Jēlgavas pieteicās sešu dzīvojamā māju īpašnieki, kas projekta ietvaros uzstādīs gan solārās sistēmas ūdens sagatavošanai, gan jaunus apkures katlus. Paredzam, ka projekta otrajā kārtā, kas sāksies oktobrī, aktivitāte būs krietni lielāka.

E&P: *Vai Jēlgavas pašvaldība ir realizējusi kādu ēku energoefektivitātes paaugstināšanas projektu municipālajā sektorā, par kuru būtu vērts pastāstīt Latvijas mērogā? Ja ir, lūdz, noraksturojiet šo projektu!*

A.R.: No 2009. gada oktobra līdz šā gada septembrim Jēlgavā realizēts energoefektivitātes paaugstināšanas projekts pilsētas pašvaldības izglītības iestāžu ēkās: 3. pamatskolā, 2. pamatskolā, 4. vidusskolā, Amatu vidusskolā, bērnu dārzos "Ķipari", "Kamolitis" un "Pasaciņa". Projekta budžets bija 1,8 miljoni latu, t.sk. Klimata pārmaiņu finanšu instrumenta finansējums 85 %. Projekta īstenošanas rezultātā samazinājies ēku siltumenerģijas patēriņš – kopumā vairāk nekā par 43 %, līdz ar to samazinājās oglekļa dioksīda emisija un ēku uzturēšanas izmaksas. Pašlaik pilsētā turpinās Jēlgavas Amatu vidusskolas siltināšanas darbi.



Pirmsskolas izglītības iestāde "Ķipari"



Jēlgavas 4. vidusskola



Jēlgavas 3. pamatskola

E&P: *Vai Dome kaut kādā veidā stimulē iedzīvotāju interesi par decentralizētajiem mikroģenerācijas risinājumiem? Ir zināms, ka no ES fondiem drīzumā tiks uzsākta šādu iekārtu uzstādīšanas finansiālā atbalsta programma individuālā patēriņa sektorā – vai arī Jēlgavas Dome no savas puses piedāvās kādus finansiālus atbalsta mehānismus?*

A.R.: Šādu iekārtu uzstādīšana daudzdzīvokļu mājām prasa lielus ieguldījumus, kurus, manuprāt, lietderīgāk būtu novirzīt šo ēku siltināšanai. Savukārt individuālās mājās varētu būt runa par vēja ģeneratoru un solāro iekārtu uzstādīšanu.

E&P: *Vai esat domājuši par pilsētas energoapgādes stratēģisko vadlīniju vai enerģētikas plāna izstrādes nepieciešamību?*

A.R.: Šobrīd norit darbs pie pilsētas siltumapgādes jaunas stratēģijas izstrādes, kuru plānots izskatīt pašvaldībā līdz šā gada beigām.

E&P: *Kā jūs raksturotu pēdējos desmit gados realizētos lielākos un nozīmīgākos investīciju projektus Jelgavas energoapgādes kompleksā? Lūdzu minēt svarīgākos realizētos projektus: a) siltuma jaudu rekonstrukcijā/būvniecībā; b) maģistrālo siltumtīklu rekonstrukcijā; c) "zaļo" siltumapgādes jaudu uzstādīšanā; d) pilsētas elektroapgādē (apakšstaciju būvniecība vai rekonstrukcija, videspieguma kabeļu ieguldīšana utt.).*

A.R.: Jelgavā ir plānveidīgi strādāts pie centralizētās siltumapgādes sistēmas efektivitātes paaugstināšanas projektu realizācijas, tādējādi paaugstinot centralizētās siltumapgādes drošumu un nodrošinot ilgtspēju. Pēdējos gados realizēti vairāki pilsētai nozīmīgi investīciju projekti:

➤ 2008. gadā izbūvēta jauna, pilnīgi automatizēta gāzes katlumāja ar jaudu 28 MW, Aviācijas ielā 47

➤ 2009. gadā ir pabeigta ERAF un Valsts budžeta līdzfinansētā projekta "Energoefektivitātes paaugstināšanas projekts Jelgavā" īstenošana, kura ietvaros veikta siltuma tīklu renovācija, kopējais garums 4,2 km, un nodota ekspluatācijā koģenerācijas stacija Ganiņu ielā 71A ar četriem gāzes dzinēju moduļiem – kopējā elektriskā jauda 3,996 MW, siltuma jauda 4,668 MW. Projekta īstenošanai saņemtā kopējā līdzfinansējuma summa ir 1 117,4 tūkst. latu.

Siltuma tīklu renovācija no 1. līnijas līdz 4. līnijai 1420 metru garumā tika veikta pārrobežu vides aizsardzības pilotprojekta "Jelgavas pilsētas siltumapgādes sistēmas modernizācija" ietvaros, pamatojoties uz 2004. gada 27. maijā noslēgto nolīgumu starp Vācijas

Federālās Republikas Vides, dabas aizsardzības un reaktoru drošības federālo ministriju un Latvijas Republikas Vides ministriju par kopīga vides aizsardzības pilotprojekta īstenošanu. Šī objekta renovācijai tika saņemts arī Eiropas struktūrfondu atbalsts

➤ 2008. gadā ar Eiropas struktūrfondu piesaisti tika izbūvēti vēl divi svarīgi objekti: maģistrālā siltumtrase – 640 m Rūpniecības/O.Kalpaka ielās un maģistrālā siltumtrase K. Helmaņa un A.Pumpura ielā

➤ 2009. gadā rekonstruētas maģistrālās siltumtrases – 1630 m Pasta/Blaumaņa ielās, Aspazijas/Asteru ielā, Pasta/Zirgu ielā, Brīvības/Garozas ielā.

Elektroenerģētikas kompleksā lielākie un nozīmīgākie investīciju projekti pēdējos desmit gados bijuši:

➤ 110/20/10 kV a/st *Viskaļi* veikta 10 un 20 kV novecojošo sadales iekārtu rekonstrukcija;

➤ a/st. RAF – 20 kV sadales iekārtu rekonstrukcija, uzstādītas zemesslēguma kompensācijas iekārtas, līdz ar to bojājumu dēļ mazāk tiek traucēti klienti (bojājumu gadījumos netiek atslēgta visa līnija, bet tikai bojātais posms, un dispečers attālināti var veikt nepieciešamos operatīvos pārslēgumus);

➤ izbūvēts jauns sadales punkts SP-1027 *Centrs* Raiņa ielā, kas ievērojami uzlabo elektroapgādes drošumu klientiem (nodrošina iespēju veikt pārslēgumus, tādējādi bojājumu gadījumos netiek traucēti klienti. Ir nodrošināts īsāks atslēgumu laiks un ātrāka bojājumu vietas lokalizācija).

Tāpat katru gadu vairāku kilometru garumā tiek veikta veco 6 kV kabeļu (kas vairs neatbilst šodienas prasībām un kvalitātei) nomaiņa uz jaudīgākiem un lielāka sprieguma 10 kV kabeļiem.

E&P: *Kāda bijusi līdzšinējā Zemgales reģionālās enerģētikas aģentūras (ZREA) darba pieredze un kā jūs vērtējat šīs organizācijas aktivitātes? Kādus projektus, kuros šobrīd piedalās vai tos kūrē ZREA, jūs vēlētos izcelt un uzslavēt kā labākos?*

A.R.: ZREA izveidošana ir Jelgavas pilsētas Domes iniciatīva, kas šim projektam piesaistījusi četras Zemgales pašvaldības – Jēkabpils, Bauskas, Auces un Ozolnieku -, uzņēmumus SIA "Fortum Jelgava"

un SIA "Jelgavas Nekustamā īpašuma pārvalde". Šajā jautājumā gribētu nodalīt divas lietas.

ZREA galvenais mērķis ir veicināt energoefektivitātes paaugstināšanu un atjaunojamo energoresursu izmantošanu publiskajā un privātajā sektorā, kā arī nodrošināt iedzīvotājiem informācijas pieejamību par šiem jautājumiem. Pašreiz no ZREA puses gribētos sagaidīt vēl aktīvāku darbību iedzīvotāju informēšanā, veidojot izpratni par siltināšanas projektu nepieciešamību un ekonomisko izdevīgumu.

Tāpat nepieciešams kritiski ievērtēt Latvijas Investīciju attīstības aģentūras darba organizāciju, ņemot vērā, ka šī institūcija pieņem gala lēmumu par iesniegto projektu realizāciju. Uzskatu, ka māju siltināšanas process nepamatoti tiek kavēts LIAA lēnā darba tempa un darba principu dēļ. Līdz ar to process no iedzīvotāju lēmuma pieņemšanas par mājas siltināšanu līdz projekta realizācijai ir pārāk ilgs.

E&P: *Kā jūs redzat Jelgavas pilsētas un tuvāko reģionu lomu un nozīmi Latvijas enerģētikas kontekstā šobrīd un nākotnē?*

A.R.: "Fortum" investīcijas Jelgavā, kas saistītas ar biokoģenerācijas stacijas izbūvi un nepieciešamās infrastruktūras izveidošanu, saņiegs 70 miljonus eiro. Būvniecībā tiks pielietotas labākās pieejamās tehnoloģijas. Rezultātā jelgavnieki saņems siltumu par prognozējamu, samērīgu cenu, palielināsies siltumapgādes drošums, risinājums būs videi drošs un draudzīgs. Reģioni ap Jelgavu tiks iesaistīti kurināmā sagādē un piegādē.

E&P: *Vai Jelgavas pilsētā un apkārtnē, jūsuprāt, būtu jāīsteno liela mēroga investīciju projekti enerģētikas sfērā – tādi kā jaunu bāzes elektrostaciju ar jaudu virs 100 MW būvniecība – vai arī reģionam vajadzētu specializēties nelielas jaudas (izklīdētās ģenerācijas) projektos?*

A.R. Ņemot vērā to, ka Jelgavas pilsētā būs biokoģenerācijas stacija ar elektrisko jaudu 23 MW un siltuma jaudu 45 MW, domājams, ka reģionā attīstīsies nelielas jaudas projekti. **E&P**

Materiāls sagatavots sadarbībā ar Jelgavas pilsētas Domi

Foto no Jelgavas pilsētas pašvaldības arhīva

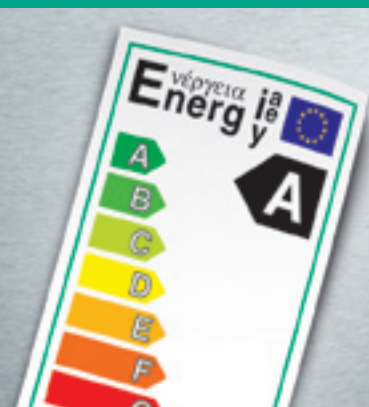
Augstas efektivitātes
apkures cirkulācijas sūkņi.
*Tagad ar 5 gadu garantiju.**

★★★★★
5 YEAR
A-LABEL
WARRANTY*

WILO



Wilo-Stratos un Wilo-Stratos PICO.
www.wilo.lv



*Vienkārša
pieslēgšana*

Wilo Baltic SIA
Maskavas iela 227, Rīga
Tel: 67145229
info@wilo.lv
www.wilo.lv

*Garantija attiecas uz rūpnīcas defektiem.
Netiek piemērota dilstošām detaļām.



*Iespējams lietot arī
kondicionēšanas
sistēmās*



*TUV apstiprināta
augsta efektivitāte*



Pumpen Intelligenz.

Energosistēmu starpvalstu dispečervadības piecdesmitgade

Dr.sc.ing. Kārlis Briņķis, Dr.sc.ing. Vilnis Krēsliņš,
AS "Augstsprieguma tīkls" valdes loceklis Jānis Osītis

Pagājuši jau 50 gadi, kopš tā laika, kad Rīgā tika nodibināta starprepubliku dispečervadības struktūra – Ziemeļrietumu Apvienotā dispečeru pārvalde (ZR ADP). Neliels ieskats tais tālajos laikos.

Mazliet no vēstures

Pagājušā gadsimta 50. gadu beigās Latvijā strauji attīstījās izolēta enerģosistēma bez elektriskām saitēm ar Igauniju, Lietuvu un Krieviju. Pateicoties straujajiem tautsaimniecības izaugsmes tempiem, arvien vairāk pieauga elektroenerģijas patēriņš, ko vairs nevarēja nosegt diennakts laikā ar esošām ģenerējošām jaudām. Bojājumi elektrotīklā ar spriegumu līdz 110 kV, kā arī elektrostacijās izraisīja biežas avārijas situācijas ar elektroenerģijas patērētāju nodzēšanu uz īsāku vai ilgāku laiku. Šajos gados Padomju Savienības (PS) teritorijā jau sāka veidoties lielas enerģosistēmu apvienības, kuras efektīvi risināja elektroapgādes drošuma problēmas, bet tas vienlaicīgi radīja nepieciešamību izveidot apvienoto enerģosistēmu dispečervadības centrus, kuri koordinētu atsevišķu enerģosistēmu paralēlo sinhrono darbību. Protams, bija žurnālu rakstos iepazīta lielu enerģosistēmu veidošanās pieredze ASV, lielākajās Eiropas valstīs u.c. Neskatoties uz to, ka apvienoto enerģosistēmu dispečervadības centriem PS vēl nebija pietiekamas pieredzes lielu enerģosistēmu tehnoloģiskai un operatīvai vadībai, to darbība ievērojami uzlaboja elektroapgādes drošumu un elektroenerģijas kvalitātes kritērijus (stabilu frekvenci un spriegumu, jaudas pieprasījuma nodrošinājumu diennakts dispečergrafikā u.c.).

Arī Latvijas enerģosistēmas augstākās klases speciālistiem kļuva skaidrs, ka visi ieviestie tehniskie un organizatoriskie jauninājumi un risinājumi nevarēs samazināt ikgadējo avārijas situāciju skaitu, kas ie-

robežoja tautsaimniecības attīstību. Latvijas enerģosistēma bija pietuvoties tās funkcionēšanas kritiskajai robežai. Kļuva skaidrs, ka jāveido starprepubliku elektrosavienojumi un enerģosistēmu apvienības.

Pirmais no aktuālākiem jautājumiem bija par pamatelektrotīkla maksimālā sprieguma izvēli. Baltijas reģionā kā optimālais spriegums tika izvēlēts 330 kV spriegums. Šāda sprieguma izvēle atrisināja lielas enerģosistēmas izveides pamatkriterijus, kas nodrošināja jaudas pārplūdes pa 330 kV pārvades elektrolīnijām līdz 500–1000 MW, kā arī ievērojami samazināja 330 kV elektrotīkla izbūves izmaksas. Pirmās 330 kV pārvades elektrolīnijas izbūve starp Baltijas elektrostaciju (Igaunijā) un apakšstaciju (a/st) Bišuciems tika pabeigta 1960. gadā, un to pieslēdza pie elektrotīkla ar 220 kV spriegumu.

Tajā pašā gadā Baltijas elektrostaciju savienoja ar Ļeņingradas enerģosistēmu pa divām 220 kV pārvades elektrolīnijām. Bija nepieciešams atrisināt apvienoto enerģosistēmu dispečervadības centra atrašanās vietu. Ļeņingradas enerģosistēma ("Ļenenergo") bija ar attīstītu struktūru un pietiekamu lielas enerģosistēmas operatīvās un tehnoloģiskās vadības pieredzi, tāpēc tā uzskatīja, ka reģiona dispečervadības centram jāatrodas Ļeņingradā. Bet arī Latvijas enerģosistēma tika atzinīgi novērtēta Maskavas elektroenerģētiķu augstākajās aprindās.

Kādi tad bija argumenti par labu Latvijai?

Latvijā ātri un efektīvi tika atrisinātas problēmas apakšstaciju

izbūvē bez transformatora jaudas slēdžiem augstāka sprieguma pusē, izstrādātas automātiskas zemēšanas un atdalītāju iekārtas, kuras darbināja ar spiestu gaisu. Tās eksperimentāli pārbaudīja esošajās 110 kV apakšstacijās un atzina par standarta risinājumiem projektēšanā. Latvijas speciālisti izstrādāja transformatoru spriegumu regulēšanas automātikas, kuras ieviesa praktiski visās 110 kV apakšstacijās. Latvijas enerģosistēmas speciālistiem bija laba sadarbība ar Maskavas zinātniskajiem institūtiem enerģētikā, piemēram, nesinhronas automātiskas atkalieslēgšanas automātikas eksperimentālā pārbauvē 110 kV elektrotīklā.

Latvijas enerģosistēmas galvenais inženieris Kārlis Ketners kopā ar sistēmas galveno dispečeru Jēkabu Barkānu piedāvāja PSRS Ziemeļrietumu Apvienoto dispečeru pārvaldi (ZR ADP) nodibināt Rīgā, ņemot vērā, ka tuvākajā laikā apvienotai enerģosistēmai pievienosies Lietuvas, Kaļiņingradas un Baltkrievijas enerģosistēmas, tāpēc Rīga atradīsies apvienotas enerģosistēmas centrā, kas nodrošinās zemākas izmaksas sakaru un telemehānikas kanālu izveidē. Latvijas piedāvājumā dispečervadības centrs bija paredzēts kā no Latvijas Republikas enerģosistēmas neatkarīga institūcija, bet Ļeņingradas piedāvājumā jaundibinātā struktūra tika piedāvāta kā "Ļenenergo" operatīvās un tehnoloģiskās vadības apakšstruktūra. Protams, "Ļenenergo" varēja piedāvāt augstākas klases speciālistus lielu enerģosistēmu pārvaldīšanas jautājumos, bet "Latvenergo" varēja lepoties ar

jauniem un radošiem speciālistiem elektroenerģētiķiem, kuri aktīvi piedalījās jaunu problēmu risināšanā, izstrādājot un ieviešot jaunus tehniskos risinājumus.

Beidzot, 1960. gada septembrī Maskavā tiek pieņemta PSRS Vienotas energosistēmas dispečeru pārvaldes struktūra laika periodam no 1960. līdz 1980. gadam, un tajā Ziemeļrietumu ADP atrašanās vieta noteikta Rīgā. 1961. gadā Maskavā, vienojoties ar Latvijas Republikas valdību, tiek parakstīts rīkojums par ADP dibināšanu Rīgā. Jau 1961. gada maijā ADP priekšnieka amatam apstiprina Juriju Aboļinu, kurš līdz tam pildīja projektēšanas institūta (Siltumprojekts) Rīgā direktora amatu. Lai gan Aboļinam tika piedāvāts “Ļenenergo” speciālistu saraksts vadošajiem amatiem ADP struktūrā, Aboļins to noraidīja (pēc pārrunām ar speciālistiem) un aktīvi iesaistījās jaunu speciālistu meklējumos “Latvenergo” struktūrās. ADP struktūrā no “Latvenergo” speciālistu saimes tika iesaistīti M.Vonsovičs, V.Kokins, U.Bērziņš, K.Briņķis, A.Miķelsons, M.Bērziņš, G.Freibergs, J.Krūmiņš, E.Liepiņš, A.Rodiņš, J.Pervušins, I.Djaģilevics u.c.

Starpvalstu dispečervadības darbības sākums

1961. gada 2. oktobrī G.Freibergs sāk darbu pirmajā dispečeru maiņā Ziemeļrietumu ADP Rīgā, otrajā – M.Bērziņš, bet trešajā – E.Liepiņš. Protams, dispečerpunkts bija vāji aprīkots: bija nodrošināti tikai telefonsakari ar energosistēmu sistēmas dispečeriem, daži svarīgākie mērinstrumenti, apvienotās energosistēmas elektriskā shēma, kas novietota uz galda, u.c. Tomēr mēneša laikā tiek izveidots pagaidu dispečervadības panelis ar elektrisko shēmu uz tā un mērinstrumentiem, kas dod pārredzamu apvienoto energosistēmu elektriskās shēmas izvietojumu.

Pēc diviem gadiem (1963) atklāja arhitekta V.Gundara projektēto dispečervadības centru, kurā aktīvi piedalījās V.Kokins, M.Vonsovičs, A.Miķelsons u.c. Jauno dispečeru vadības pulti izgatavoja Rīgā pēc individuāla projekta no koka plastikas un stikla. Pēc speciālistu atzinuma jaunais ADP dispečerpunkts pēc tehniskiem risinājumiem un



Dispečeru pults Smilšu ielā. Priekšplānā E.Liepiņš un I.Bekmanis. 1963. gads

dizaina bija viens no labākajiem Padomju Savienībā.

1960.–1970. gados notika ļoti straujš ikgadējs elektroenerģijas patēriņa pieaugums (vairāk par 10%), kas veicināja 330 kV elektrotīkla un lielas jaudas elektrostaciju attīstību Baltijas reģionā. Ievērojami pieauga arī ZR ADP loma elektrisko režīmu stabilitātes nodrošināšanā ZR apvienotajā energosistēmā, ieviešot skaitļošanas un telekomunikāciju iekārtas ADP dispečervadības punktā un modernas pretavārijas un elektrisko režīmu regulēšanas automātikas energosistēmu 330 kV objektos.

Par ADP priekšnieku 1966. gadā tiek iecelts Jevgeņijs Petrajevs, bet J.Aboļinu pārceļ darbā uz Maskavu par Ziemeļrietumu Galvenās enerģētikas pārvaldes priekšnieku. J.Petrajevs saņem uzaicinājumu uz ADP releju dienestu no Volgas hidroelektrostaciju kaskādes 1992. gadā.

Brieda nepieciešamība pēc jaunām, lielākām telpām ADP vajadzībām. Tika izskatīts priekšlikums par kopīgas mājas ar “Latvenergo” būvi tagadējā Pulkveža Brieža ielā. To noraidīja. 1970. gadā ZR ADP jau bija kļuvis par vienu no labākajiem dispečervadības centriem Padomju Savienībā, tāpēc toreizējais Enerģētikas un elektrifikācijas ministrs P.Ļeporožņijs uzdeva ZR ADP sastādīt tehnisko uzdevumu jauna ADP vadības centra projektēšanai. Uzdevums tika sastādīts 2 nedēļu laikā, un ZR ADP galvenais dispečers M.Vonsovičs to nolika ministram Maskavā uz galda. Uzdevuma sastādītājiem bija lielas bažas, ka to nodos ministrijas speciālistiem un ekspertiem, kuri tā izskatīšanu varētu vilcināt ilgāku laiku. Bet ministrs tehnisko uzdevumu parakstīja nekavējoties, ierosinot ADP centra kopējo platību palielināt par 1000 m², nepārsniedzot



ZR ADP darbinieki 60. gados



Baltijas valstu enerģosistēmu dispečeru apmācības dalībnieki un pasniedzēji pie pulsts

kopējās būves izmaksās 3 miljonus rubļu, jo šādu summu projektam drikstēja apstiprināt ministrs. Tas bija ADP liels sasniegums.

Pēc pāris mēnešiem tika apstiprināts ministrijas lēmums par ZR ADP dispečervadības centra projektēšanu, ko uzsāka Maskavas "Siltumprojekta" nodaļa galvenā arhitekta L.Braslavskas vadībā.

Apskatot ADP ēkas skices, Rīgas galvenais arhitekts G.Asaris piedāvāja laukumu Šmerļa ielas sākumā, kas arī tika pieņemts. Būvdarbi sākās 1971. gada septembrī. 1973. gadā Vācijas speciālistu brigāde rekordīsā laikā uzsāka un pabeidza samontēt Austrumvācijā ražotos

stikla un alumīnija paneļus 12 stāvu ēkai. ADP ēkas interjera projektu izstrādāja arhitekts M.Gundars. Ar Maskavas atbalstu tika noslēgti līgumi ar Somijas firmām par liftu, sienu un grīdas seguma materiālu iegādi. Dispečervadības interjera izstrādāšanu, paneļu un pulsta izgatavošanu uzticēja Tallinas mākslinieciskajam kombinātam, kurš bija pierādījis savu prasmi Igaunijas dispečervadības centra izveidē. Pateicoties radošai sadarbībai starp M.Gundaru un darba vadītāju no Igaunijas puses A.Peeku, kā arī ADP galvenā dispečera M.Vonsoviča un dispečeru dienesta priekšnieka V.Kokina un citu darbinieku līdzdalībai, dispečervadības pulsts izveidē tika pabeigta, un 1975. gada 6. novembrī pie jaunās pulsta pirmajā maiņā apsēdās vecākais dispečers I.Klagišs un dispečers V.Krēsliņš. Protams, dažas dienas dublējošā režīmā palika strādāt vecais dispečervadības punkts Smilšu ielā, kurā pēdējo maiņu beidza Dispečeru dienesta priekšnieka vietnieks – M.Bērziņš un dispečers A.Ruiss. Jaunā ADP dispečervadības centra tapšanā daudz radošas enerģijas un izdomas, pārvarot Maskavas enerģētisko institūciju radītos birokrātiskos šķēršļus, ziedoja ADP priekšnieks J.Petrajevs, kurš līdz 1982. gadam bija ZR ADP priekšnieks, bet tad tika pārcelts uz Maskavu par PSRS Vienotas enerģosistēmas Centrālās Dispečervadības Pārvaldes (CDP) priekšnieku. Par ZR ADP priekšnieku ieceļ I.Djagileviču.

ADP ēkas sarežģītos celtniecības

un iekārtu iegādes jautājumus risināja vecākais inženieris A.Markins. 1975. gada beigās jaunajā ADP ēkā notika Savstarpējās ekonomiskās palīdzības padomes Enerģētikas komisijas sēde, kurā piedalījās socialistisko valstu (PSRS, Polijas, Austrumvācijas, Čehoslovāķijas, Ungārijas, Bulgārijas un Rumānijas) enerģētikas ministri.

Par ZR ADP vadības un skaitļošanas centra projektēšanu un izbūvi tika piešķirta PSRS Ministru padomes prēmija, t.sk. trim ADP darbiniekiem: J.Petrajevam, M.Vonsovičam un A.Markinam.

ZR ADP kļuva par modernāko apvienoto enerģosistēmu dispečervadības centru Padomju Savienībā (PS). Lai apgūtu lielu enerģosistēmu operatīvās un tehnoloģiskās vadības pieredzi, ZR ADP ieradās stažēties dispečervadības centru speciālisti no Pakistānas, Indijas, Austrumvācijas, Austrijas, Kubas, Ungārijas u.c. ASV enerģētikas speciālistu grupa 1976. gadā, apmeklējot ZR ADP dispečervadības centru, sniedza ļoti pozitīvu tā darbības vērtējumu, jo sevišķi uzsverot hierarhiskās dispečervadības principu attīstību un pielietojamības efektivitāti reģionā.

No 1975. līdz 1985. gadam pakāpeniski pieauga uzstādītā jauda ZR apvienotās enerģosistēmas elektrostacijās. 1975. gadā tā bija 23 000 MW, bet jau 1985. gadā sasniedza 30 270 MW, t.sk. AES-7260 MW. Tajos gados ikgadējais elektroenerģijas patēriņš pieaugums bija lielāks par elektrostaciju ģenerējošās



Jaunais dispečervadības centrs. 1975. gads

jaudas pieaugumu. ZR apvienotā enerģosistēma tomēr saglabāja pozitīvu jaudas bilanci – tā bija spējīga nodot PS vienotās enerģosistēmas centram pat līdz 2400 MW lielu jaudu. Lieljaudas energobloku esamība jūkami ierobežoja ZR enerģosistēmu apvienības manevrēšanas iespējas nakts stundās un brīvdienās. Dienakts grafikā jaudu nevienmērība sasniedza 0,67–0,67, tāpēc minimālā patēriņa stundās vajadzēja atslēgt rezervē ne tikai 100–150 MW, bet arī 300 MW energoblokus. Ar lielām grūtībām izdevās pārliecināt AES vadību par atomelektrostaciju bloku operatīvo atslogošanu brīvdienās. Lai risinātu diennakts grafika izlīdzināšanu, jo sevišķi ziemas periodā, tika ieviesti elektroenerģijas patēriņa ierobežojumi maksimālā

relejaizsardzības un automātikas (K.Briņķis), sakaru un telemehānikas (U.Bērziņš), skaitļošanas tehnikas (I.Zeidmanis) u.c. Lai risinātu ZR ADP pamatuzdevumus: telemērijumu apstrādi, režīma parametru automātisku regulēšanu, informācijas attēlošanu, tehniski ekonomisko parametru kontroli un analīzi, elektrisko režīmu modelēšanu, dienakts režīma plānošanu, operatīvo atskaišu datu apstrādi un analīzi, enerģosistēmu iekārtu stāvokļa un remontu kontroli, tika izveidota automātiskā vadības sistēma, izmantojot reālā laika skaitļojamos datorus (ungāru videotonus VT-1010B). Šādas sistēmas izveidē izšķiroša loma bija I.Zeidmaņa, L.Eigusa un Z.Vasermana zināšanām un pieredzei skaitļošanas tehnikas izmantošanā.



Pie dispečeru pults J.Štāmers (no labās) un V.Treimanis

patēriņa stundās, ko dažreiz panāca centralizēti, ar CDP rīkojumu, samazinot frekvenci vienotā enerģosistēmā un lokāli – samazinot sprieguma līmeni atsevišķos reģionos. Tas prasīja no ZR ADP dispečeriem lielu atbildību un pietiekami ātru reakciju izpildei un atbilstošu izpildes kontroli. 1984. gada ziemā maksimālā patēriņa stundās frekvence noslīdēja pat līdz 49,05 Hz, kas jau apdraudēja lielas jaudas elektrostaciju darbības drošumu. Jāatzīmē, ka 1982. gadā tikai 18% no gada stundu skaita frekvence tika noturēta 49,8–50,1 Hz robežās.

ZR ADP, lai veiktu apvienotās enerģosistēmas operatīvo un tehnoloģisko vadību, tika izveidoti dienesti: dispečeru (V.Kokins), enerģētisko režīmu (E.Liepiņš), elektrisko režīmu (J.Pervušins),

80. gadu nogalē CDP beidzot pieņem lēmumu par 50 Hz frekvences uzturēšanu kā obligātu nosacījumu vienotas enerģosistēmas drošumam. Tas būtiski izmaina visu PS apvienoto enerģosistēmu ADP darbības turpmāko attīstību. PS tiek pieņemta centralizēta frekvences regulēšanas sistēma, kurā atsevišķas ADP struktūras veic savas apvienotās enerģosistēmas ārējā saldo (ārējo jaudas plūsmu) regulēšanu ar frekvences korekciju, bet Vienotās enerģosistēmas CDP centralizēti veic frekvences regulēšanu, iedarbojoties uz paredzētām regulējamām elektrostacijām (pamatā uz Volgas hidroelektrostacijām). Uz 1991. gada janvāri ZR apvienotajā enerģosistēmā uzstādītā jauda elektrostacijās sasniedza 33 016 MW.

Totālās avārijas ZR enerģosistēmu apvienībā

ZR ADP savas darbības sākumā (1962. gada pavasarī) piedzīvo pirmo totālo avāriju Latvijā un daļēji Lietuvā (Šauļu reģionā). To izraisīja dinamiskās stabilitātes sabrukums pa vienīgo 220 kV pārvades elektrolīniju Baltijas elektrostacija–Bišuciema apakšstacija (a/st). Stabilitātes sabrukums tika izraisīts pēc tam, kad Jānciema a/st no automātiskās atkalieslēgšanas (AAI) automātikas tika atkārtoti ieslēgta 110 kV elektrolīnija uz palielošu īsslēgumu, kura atslēgšana ietilpa līdz 1 s. Latvijā 40 minūšu laika periodā tika automātiski atslēgti visi elektroenerģijas patērētāji. Šī totālā avārija bija par iemeslu tam, lai ZR ADP sāktu nopietnu izpēti ilgtermiņā ar nolūku novērst stabilitātes sabrukumus apvienotajā enerģosistēmā. M.Vonsoviča vadībā tiek veikta stabilitātes kritēriju izpēte elektrotīklā: īsslēguma eksperimenti 330 kV elektrotīklā, stabilitātes robežkritēriju pārbaude (uz 220 kV elektrosaites Baltijas elektrostacija–“Ļenenergo”), elektrisko režīmu modelēšana, izmantojot Ļeņingradas zinātniskā institūta dinamisko modeli u.c. Izpētes rezultātā tika izstrādātas un ieviestas enerģosistēmās jaunas pretavārijas automātikas, kuru izstrādē aktīvi piedalījās K.Briņķis, J.Pervušins, J.Konošenoks, J.Ōzoliņš un vēlāk V.Rubulis, A.Spunģis, R.Volkovs u.c.

1976. gadā darbā jau ir ieslēgta 750 kV pārvades elektrolīnija Ļeņingradska–Maskava un 330 kV elektrolīnija Čerņobiļas AES–Gomeļas a/st, kas savienoja Ukrainas un Baltkrievijas enerģosistēmas. ZR apvienotajā enerģosistēmā notiek kaskādveidīga avārija, kura izraisa Kolas enerģosistēmas (≈ 1500 MW) elektroenerģijas patērētāju totālu nodzēšanu. Kaskādveidīgā avārija sākas Ukrainā, un to izraisa vienfāzes īsslēgums uz 330 kV pārvades elektrolīnijās, kas Kurškas AES savieno ar PS Centra apvienoto enerģosistēmu. Pēc atkārtota īsslēguma atslēgšanas notiek Ukrainas elektrostaciju ģeneratoru spriegumu vektoru lēnā paātrināšanās, kas izraisa aktīvās jaudas plūsmas ievērojamu, pakāpenisku pieaugumu tranzītā no Čerņobiļas AES virzienā uz Gomeļu.



Pasaules Enerģijas padomes Nacionālās komitejas izbraukuma sēdes dalībnieki DC Baltijas telpās (no kreisās): V.Krēsliņš, K.Briņķis, N.Zeltiņš, J.Osītis, V.Zēbergs, J.Strazds, A.Dāvis un J.Ekmanis

Gomeļas a/st nostrādā dalīšanās automātika pēc leņķa pamatzonā, kura atslēdz 330 kV elektrolīniju Gomeļā. Pēc tam seko jaudas uzmetumi uz tranzītu Baltkrievija-Smoļenska ar tā atslēgšanu, izmantojot analogas dalīšanas automātikas. Turpinājumā vairāk nekā par 2000 MW pieaug jauda pa 330–750 kV tranzītu starp Ļeņingradu un Maskavu, kas vispirms izraisa dalīšanas automātikas (bez rezerves zonas) nostrādi uz 750 kV pārvades elektrolīnijas, to atslēdzot no abiem galiem, bet pēc tam, nostrādājot dalīšanas automātikai pēc leņķa rezerves zonā (leņķis starp ekvivalentiem EDS lielāks par 220°), notiek arī 330 kV elektrolīnijas Čudovo-Bologoje atslēgšana no Čudovas a/st puses, pārtraucot elektriskās saites starp Ļeņingradu un Maskavu. Šāds asinhronas gaitas turpinājums izraisa Kolas atom-elektrostacijas (AES) ģeneratoru sprieguma vektoru leņķa paātrināšanos un dinamiskās stabilitātes sabrukumu 330 kV tranzītā starp Kolas un Karēlijas energosistēmām. Tranzītā nostrādā dalīšanās automātika pēc leņķa. Tā kā starp Kolas AES un Kolas energosistēmas ziemeļdaļu nebija vēl izbūvēta un ieviesta 330 kV elektrosaitē, sākās stabilitātes sabrukums pa divām 150 kV elektrolīnijām, kas izraisa visu Kolas AES turboģeneratoru atslēgšanos pēc to tehnoloģisko aizsardzību nostrādes. Pārējās elektrostacijās sakarā ar ievērojamu elektrotīkla sprieguma pazemināšanos notiek ģeneratoru

ierosmes forsēšanas automātikas nostrādes. Pēc ģeneratoru ierosmes forsēšanas laika ierobežojuma tika atslēgti elektrostaciju (hidro un vienas termoelektrostacijas) ģenerējošie avoti. Pirms Kolas energosistēmas totālās nodzēšanas tika aplēsta frekvence, kas bija zemāka par 30 Hz.

ZR ADP dispečeriem tā bija īsta pārbaude kaujas laukā, jo notikumi aptvēra visu ZR apvienoto energosistēmu. K.Briņķis piedalās avārijas izmeklēšanas komisijā Kolas energosistēmā, savukārt PS Vienotas energosistēmas CDP izmeklēja avārijas pirmsākumus Ukrainā, Baltkrievijā un 750 kV tranzītā starp Ļeņingradu un Maskavu. Pēdējā avārija kļuva par cēloni, lai ZR ADP sāktu nopietni risināt pret-avārijas kompleksa izstrādi atom-elektrostaciju reaktora atslēgšanās gadījumiem, ja tiek atslēgta ģenerējošā jauda 1000 MW un vairāk.

Vēlākos gados kopā ar projektētājiem izstrādātā ieviestā pret-avārijas automātika Ignalinas AES paredzēja nodot komandas no tās hidroģeneratoru iedarbei Daugavas kaskādes trīs hidroelektrostacijās, kā arī Kruonio hidroakumulācijas elektrostacijā. Lai veiktu elektrisko režīmu aplēses, t.sk. statiskās un dinamiskās stabilitātes aplēses, ZR ADP speciālisti (I.Zeidmanis, V.Ivanovs, V.Rimarevs, J.Dmitrijevs, E.Jubels, G.Deksnis u.c.) izstrādāja aplēšu programmas. Viņu izstrādātā programma "Mustangs" tika plaši atzīta un izmantota PS energosistēmās.

Bija izveidojusies laba prakse par ikgadēju 330 kV objektu komplekso pārbaudi, ko veica brigāde, kuras sastāvā bija ZR ADP dispečeru un relejaizsardzību dienestu, kā arī energosistēmu pārstāvji. Praktiski visās pārbaudēs tika atklāti trūkumi un nepilnības, kuras vajadzēja novērst tuvākā laikā. Šāda regulāra sadarbība ar energosistēmām veicināja Ziemeļrietumu Apvienotās energosistēmas drošuma kritēriju un prestiža paaugstināšanos starp pārējām PS apvienotām energosistēmām.

1989. gadā pirmajās demokrātiskajās vēlēšanās ZR ADP kolektīvs par ADP priekšnieku no 4 pieteiktajiem kandidātiem ievēl V.Krēsliņu, kurš pirms tam pildīja dispečeru dienesta priekšnieka pienākumus. Sākās jauns periods ZR ADP attīstībā, dienestos tika sakārtotas darbības prioritātes un uzdevumi elektroapgādes drošuma paaugstināšanai PS ziemeļrietumu reģionos.

Kā liels ZR ADP speciālistu (I.Terezovs, M.Vonsovičs, L.Eiguss, S.Vasermans u.c.) sasniegums 80. gados jāatzīmē automātiskas centralizētas sistēmas ieviešana maksimālas aktivās jaudas ierobežošanai 330–750 kV elektrotīklā, kura, atkarībā no elektriskā gredzena šķēluma pārslodzes, iedarbojās uz elektrostacijām: gan Kirišu gan Daugavas kaskādes, gan Elektrenu (Lietuvā) un Lukomļas (Baltkrievijā).

Sadarbībā ar Rīgas Politehnisko institūtu notika dalīšanās automātikas pēc leņķa noteikšanas starp diviem modeļiem spriegumiem modernizēšana, pielietojot mikroprocesoru tehniku (G.Bočkareva, A.Sauhats no RPI, K.Briņķis, J.Ozoliņš, V.Rubulis, A.Spunģis u.c. no ADP). Rūpnieciski tika izgatavoti 20 komplekti, kurus ieviesa ZR apvienotajā energosistēmā, galvenokārt paaugstinot AES darbības drošumu (AES turboģeneratoros nedrīkstēja pieļaut asinhrono gaitu, jo tā izraisītu tehnoloģisko aizsardzību nostrādi un turboģeneratoru atslēgšanu). Jaunās dalīšanas automātikas iekārtas tika eksperimentāli pārbaudītas Rīgas HES, izdalot hidroagregātus uz 110 kV elektrotīklu. Katrā ziņā jebkurš eksperiments ar jauno iekārtu pārbaudi bija saistīts ar operatīvā personāla, t.sk. no dispečervadības centra, operatīvās darbības programmu saskaņošanu un izpildes kontroli.

DC Baltija darbības periods (1992 – 2006)

80. gadu nogalē enerģētikas vadībā sākās demokrātijas procesi. Tika izvēlēti uzņēmumu vadītāji konkursu kārtībā, veidotas uzņēmumu Padomes. Arī PSRS Ziemeļrietumu apvienībai bez saimnieciskās vadības bija operatīvā vadība – Ziemeļrietumu Apvienotā dispečeru pārvalde (ZR ADP) un Ziemeļrietumu energosistēmu apvienības Padome, kuras darbu organizēja ZR ADP. 1990. gadā politisko procesu rezultātā trīs Baltijas valstu energosistēmas: “*Eesti Energia*”, “*Latvenergo*”, “*Lietuvos energija*” izveidoja savu Padomi ar mērķi veidot jaunu elektroenerģētikas politiku brīvību alkstošajās Baltijas valstīs. Arī šīs padomes darbā aktīvu līdzdalību ņēma ZR ADP. Sistemātiski, pēc nepieciešamības, notika šo padomju sēdes. 1991. gada 1.oktobrī abas padomes ieradās uz sēdēm Pērnāvā, lai risinātu ekonomiskos un tehniskos jautājumus sarežģītā politiski ekonomiskā situācijā. Vispirms notika Baltijas valstu energosistēmu Padomes sēde, kurā tika pieņemts lēmums par Baltijas energosistēmu apvienības izveidošanu, kuras centralizētā dispečeru vadība tiek veikta no dispečercentra Rīgā. ZR Apvienības Padome, kuras darbā vēl piedalījās arī Baltijas pārstāvji, pēc diskusijām pieņēma lēmumu respektēt baltiešu lēmumu un uzdeva ZR ADP vadītājam V.Krēsliņam kopā ar Centrālās Dispečeru pārvaldes (CDP) vadību sakārtot juridiskos un tehniskos jautājumus, lai piecu valstu: Baltkrievijas, Krievijas, Latvijas, Lietuvas un Igaunijas energosistēmu paralēlais darbs turpinātos ar augstu elektroapgādes drošuma pakāpi un patērētāji tiktu apgādāti ar kvalitatīvu elektroenerģiju. Tālāk procesi notika lielā ātrumā. 1991. gada 23. oktobrī Maskavā parakstīja protokolu par Krievijas ZR ADP izveidošanu Sanktpēterburgā, par Baltkrievijas ADP izveidošanu Minskā un tālāku tās darbību tiešā operatīvā pakļautībā vienotas energosistēmas CDP Maskavā. Tas nozīmēja, ka Dispečeru pārvalde, kura atrodas Rīgā, savā tālākā darbībā administratīvi nav pakļauta CDP, bet koordinē triju Baltijas energosistēmu paralēlo darbu Vienotajā energosistēmā līdzvērtīgās partnerattiecībās. Lielā loma šī lēmuma pieņemšanā bija arī Latvijas valdības pieņemtajam



DC Baltijas stends starptautiskā izstādē Rīgā

lēmumam par to, ka visi PSRS ministrijām pakļautie īpašumi pāriet Latvijas īpašumā un pakļautībā. Protokolu parakstīja J.Petrajevs (CDP Maskavā), A.Veržbolovičs (Baltkrievijas ADP Minskā) un V.Krēsliņš (ZR ADP Rīgā). 1991. gada 13.novembrī Latvijas Republikas Ministru Padome pieņem lēmumu Nr.320 par Baltijas valstu energosistēmu apvienības izveidošanu un Baltijas valstu energosistēmu apvienības dispečeru pārvaldes izveidošanu Rīgā. Baltijas valstu energosistēmu vadītāji un pārstāvji kopā ar ZR ADP vadību aktīvi strādā pie jauna sadarbības līguma izstrādes. 1992. gada 7. janvārī Rīgā tiek noslēgts starpvalstu nolīgums par Baltijas Energosistēmu apvienības (ESA) izveidošanu ar dispečercentru Rīgā. 1992. gada 6. un 7. februārī notiek trīs Baltijas energosistēmu “*Eesti Energia*”,

“*Latvenergo*”, “*Lietuvos energija*” pilnvaroto dibinātāju sapulce, kurā tiek apstiprināti statūti un dibināts kopuzņēmums SIA Baltijas energosistēmu dispečercentrs (DC Baltija), kā arī apstiprināts tā vadītājs V.Krēsliņš. Šo kopuzņēmumu 1992. gada 9. martā reģistrē Latvijas Republikas (LR) uzņēmumu reģistrā. PSRS Apvienotā ZR energosistēmu dispečeru pārvalde tiek likvidēta ar LR Rūpniecības un enerģētikas ministrijas pavēli Nr.37.

1992. gada 7. janvārī parakstītais nolīgums, kuru parakstīja no Igaunijas Republikas valdības puses A.Hamburgs, no Latvijas Republikas valdības – A.Millers, no Lietuvas Republikas valdības – L.Ašmants, noteica valstu energosistēmu sadarbības formu un galvenos virzienus. Nolīguma slēdzējpusēs, uzskatot, ka efektīvu un drošu Igaunijas, Latvijas un Lietuvas energosistēmu funkcionēšanu var nodrošināt to paralēlais darbs, izveido Baltijas valstu enerģētisko sistēmu apvienību – Baltijas ESA, kurā sadarbība tiek veikta uz līdztiesības, savstarpējā izdevīguma un palīdzības pamata. DC Baltija tika uzdots šādas galvenās funkcijas:

- Izstrādāt un iesniegt priekšlikumus par elektroenerģijas izstrādi, starpsistēmu jaudas un elektroenerģijas pārplūdēm, ievērojot energosistēmu ekonomiskās intereses.
- Izstrādāt paralēlā darba shēmas un režīmus, veikt to realizāciju.
- Izstrādāt un veikt pasākumus energosistēmu kopdarba ekonomisko rādītāju un drošības paaugstināšanai
- Veikt darbu avārijas režīmā novēršanai un likvidācijai u.c.



Projekta “Baltijas loks” darba grupas sēde Rīgā

Tā paša gada maijā starp DC Baltija un Vienotās energosistēmas dispečeru pārvaldi tiek noslēgts līgums par paralēlā darba turpinājumu ar Krievijas energosistēmām, kurā lielu ieguldījumu deva DC Baltija tehniskais direktors J.Osītis. 1992. gadā Baltijas energosistēmu un Krievijas vienotās energosistēmas pārstāvji vienojās par elektroenerģijas tranzītu caur Baltijas energosistēmām uz Pleskavas un Kaļiņingradas sistēmām un tā apmaksas kārtību.

elektriskā gredzena tehnisko sagatavotību, partnerattiecību regulējošo dokumentu pietiekamību un dispečervadības saskaņotību. Pēc sarežģītām diskusijām 1994. gada pavasarī tiek apstiprināti Baltijas energosistēmu sadarbības principi – Daudzpusējais līgums starp “Eesti Energia”, “Latvenergo”, un “Lietuvos Energija” par enerģētisko sistēmu paralēlo darbu. Līdz ar operatīvo darbu DC Baltija personāls kopā ar paralēlā darba kolēģiem no Igaunijas, Latvijas

iespējamību nākotnē, protams, vajadzēja analizēt pieprasījumu pēc elektroenerģijas un iespējamās ģenerēšanas avotus. Projektu veica vairākos etapos, līdz 1997. gadā tas tika pabeigts un izpētes darbus projekta ietvaros pārtrauca. Projektā kopā ar energouzņēmumiem *Preussen Elektra* (Vācija), *Vattenfall* (Zviedrija), *SK Power* (Dānija) un *IVO* (Somija) piedalījās “Eesti Energia”, “Latvenergo”, “Lietuvos Energija”, kā arī DC Baltija. Projektā piedalījās arī Krievijas, Baltkrievijas un Polijas speciālisti. DC Baltija projektā veica kopējā Baltijas 330 kV tīkla elektriskās aplēses, lai noteiktu tīkla caurlaides spējas 2010. gadā. Projektā bija ieteikts:

1. Izbūvēt līdzstrāvas saiti starp Ignalinu (Lietuvā) un Grundzendu (Polijā) kā pirmo savienojumu līdzstrāvas elektriskajā tīklā Krievija-Baltkrievija-Baltija-Polija-Vācija.

2. Modernizēt Rīgas TEC-2 Latvijā, tādējādi samazinot tā darbības ietekmi uz apkārtni vidi.

3. Turpināt sadarbību Baltijas jūras reģionā un izveidot kopēju sadarbības komiteju BALTREL u.c.

Projekts ieguva lielu starptautisku nozīmi elektroenerģijas tirgus izveidē, un to prezentēja Baltijas jūras valstu valdību vadītāju sanāksmē 1998. gada janvārī Rīgā.



Ukrainas apvienotās energosistēmas dispečerpunktā Kijevā

Sākas intensīvs darbs jaunu attiecību veidošanā starp Baltijas valstu energosistēmām, kā arī starp Baltijas valstu energosistēmām ar Baltkrievijas un Krievijas energosistēmām. Tiek izstrādāti un saskaņoti ar Baltijas energosistēmām jaunie operatīvās un tehnoloģiskās vadības dokumenti: operatīvie norādījumi, instrukcijas, nolikumi u.c. Energosistēmas slēdza divpusējus elektroenerģijas piegādes, jaudu rezervēšanas līgumus, kurus DC Baltija realizēja ikdienā. Raksturojot šo laika periodu, jāatzīmē pušu lielā operativitāte, savstarpējā sapratne juridisko un tehnisko jautājumu risināšanā, pateicoties kurām samērā sarežģītos ekonomiskos apstākļos tika nodrošināts piecu valstu energosistēmu bezavārijas paralēlais darbs. Baltijas valstu energosistēmas ir daļa no elektriskā gredzena: Maskava-Sanktpēterburga-Igaunija-Latvija-Lietuva-Baltkrievija-Maskava. Gredzena partneru sadarbības drošuma pakāpe balstās uz

un Lietuvas, kā arī Skandināvijas valstu, Vācijas, Dānijas, Krievijas, Baltkrievijas un Polijas elektroenerģētiķiem aktīvi piedalījās dažādos starptautiskos projektos. Tie galvenokārt bija saistīti ar elektrotīklu attīstības izpēti. Kā galvenos varētu minēt: “Baltijas loks”, līdzstrāvas tilts Austrumi-Rietumi, Baltijas un Krievijas, t.sk. Baltkrievijas, energosistēmu paralēlais darbs ar Eiropas Savienības valstu energosistēmām, Baltijas elektroenerģētikas attīstības plānošanas projekts (BREDP) u.c.

Projekta “Baltic Ring” (Baltijas loks) ieceri apsprieda Baltijas jūras valstu elektroenerģētiķu konferencē Gdaņskā 1993. gadā. Konferencē nobēgumā tika apspriesti un vēlāk noslēgti sadarbības līgumi starp energouzņēmumiem. Galvenais jautājums projektā bija pārvades tīklu attīstība Baltijas valstīs, Polijā, Skandināvijas valstīs u.c., lai būtu iespējams izveidot kopēju elektroenerģijas tirgu ap Baltijas jūru. Lai aprēķinātu pārvades tīkla caurlaides

Lai tālāk ievirzītu sadarbību elektroenerģijas jomā, uz projekta bāzes izveidoja BALTREL komiteju (*The Baltic Rig Electricity Co-operation*). 1998. gada 25. maijā Zviedrijā tika parakstīts BALTREL MEMORANDS, to parakstīja 11 Baltijas jūras valstu 17 uzņēmumi, no Baltijas valstīm – “Eesti Energia”, “Latvenergo”, “Lietuvos energija”, DC Baltija (V. Krēsliņš).

BALTREL komitejai tika nosprausti šādi galvenie uzdevumi:

1. Partneru sadarbība ar mērķi izveidot kopēju elektroenerģijas tirgu Baltijas jūras reģionā.

2. Pieredzes un zināšanu apmaiņa elektroapgādes jomā.

3. Veikt pētījumus, kas būtu saistoši kopējam elektroenerģijas tirgum – ietekme uz apkārtni vidi, tehniskās problēmas elektroenerģijas tirdzniecībā un tirgus apstākļiem atbilstošu tehnisku problēmu izpēti, t.i., galveno problēmu izpēti, ar kurām saskarsies energouzņēmumi, izveidojot kopēju tirgu Baltijas jūras reģionā.

Paralēli šim darbam Baltijas

Energosistēmu apvienības Padome 1999. gadā pieņēma lēmumu veikt izpēti par kopējā Baltijas elektroenerģijas tirgus izveidošanās iespējām. Par projekta koordinatoru tika nozīmēts DC Baltija. Projektā piedalījās “Eesti Energia”, “Latvenergo”, “Lietuvos energija”, kā arī Lietuvas Enerģētikas institūts, Latvijas Fizikālās enerģētikas institūts, Igaunijas Enerģētikas izpētes institūts. Tika ielikti stingri pamati šodienas elektroenerģijas tirgus attīstībai. 1998. gadā *Preussen Elektra* sadarbībā ar Polijas, Krievijas, Baltijas valstu energosistēmām un DC Baltija pabeidza projekta līdzstrāvas energotilta Austrumi-Rietumi pirmo daļu. DC Baltija šajā projektā veica jaudas sadalījuma, sprieguma līmeņa aplēses, kā arī aplūkoja dažādas ārkārtas situācijas ar tiklu elementu atslēgšanos. Projekts pierādīja energotilta izbūves ekonomisko pamatojumu, un Eiropas Savienība atbalstīja nepieciešamību turpināt projektu, kurā tika veikti detalizētāki ekonomiskie aprēķini, teorētisko elektrolīniju trašu izvēle un pētīta līnijas ietekme uz apkārtējo vidi, kā arī energosistēmu paralēlā darba režīmi. Diemžēl, attīstoties elektroenerģijas tirgus idejai, projekts iegūla Eiropas Savienības arhīvu plauktos. Tāds pats liktenis bija izpētes darbam par Austrumu-Rietumu energosistēmu sinhronā darba iespējām.

Baltijas valstu energosistēmu pārstāvji kopā ar amerikāņu speciālistiem un ASV valdības atbalstu 1995. gadā uzsāka darbu pie Baltijas valstu energosistēmu reģionālās attīstības programmas izstrādes (BREDP). Darba grupu sekretariātu vadīja DC Baltija (J.Osītis). 2000. gadā šai programmai mainīja nosaukumu – ar mērķi izstrādāt attīstības programmu līdz 2020. gadam jaunajos tirgus liberalizācijas apstākļos. Turpmāk tā saucās: “Baltijas apvienības energosistēmu plānošana elektroenerģētikas tirgus apstākļos (*Baltic Systems Planning*)”. Galvenie izpētes programmas uzdevumi:

1. Patērīņa prognoze Baltijas valstīs atbilstoši dažādiem ekonomikas attīstības scenārijiem.

2. Optimāls ģenerācijas attīstības plāns dažādiem brīvā tirgus apstākļu scenārijiem.

3. Pārvaldes tīkla novērtējums atbilstoši patērīņa pieaugumam un

ģenerācijas attīstībai. Šajā periodā tika uzsākts darbs pie Tīkla kodeksa izstrādes.

4. Aptuvenu investīciju noteikšana ticamāko ģenerācijas un tīklu attīstības scenārijiem.

Saskaņā ar uzdevumu energosistēmas un DC Baltija veica aplēses, sastādīja atskaiti, bet energosistēmu un DC Baltijas uzsāktās restrukturizācijas dēļ atskaite netika saskaņota. Šāds kopīgs darbs būtu ļoti nepieciešams, izstrādājot katras valsts attīstības stratēģiju.

2001. gada 7. februārī Latvijas, Lietuvas, Igaunijas, Baltkrievijas un Krievijas energosistēmu vadītāji parakstīja līgumu par tehnisko sadarbību elektriskajā gredzenā, kuru veido Baltkrievijas, Krievijas, Igaunijas, Latvijas, Lietuvas energosistēmas (BPEJLJ), un BRELL komitejas izveidi. BRELL komiteja izveidoja četras darba grupas, kuru uzdevums bija izstrādāt “Dispečervadības nolikumu”, “Energoapvienību un energosistēmu dalības principus frekvences regulēšanā”, “Sprieguma un reaktīvās jaudas regulēšanas nolikumu”, “Tranzīta jaudu plūsmu noteikšanas pamatprincipus”. Tika veikts liels darbs elektriskā gredzena partneru stabila darba nodrošināšanai.

Eksperimenti Baltijas energosistēmu apvienībā

Sākot ar 1995. gadu, DC Baltija, savstarpēji sadarbojoties dispečeru dienesta darbiniekiem ar Drošuma

dienesta darbiniekiem, kā arī atbilstošas energosistēmas pārstāvjiem, veica šādus pamateksperimentus:

- 1995. gada maijā notika Igaunijas energosistēmas – kopā ar Rīgas un Pļaviņu HES pieciem hidroagregātiem – izdalīšana izolētā režīmā, lai noskaidrotu reģiona, ar patērīņa jaudu lielāku par 800 MW, frekvenču raksturliknes pie dažādiem aktivās jaudas lēcienveidīgiem palielinājumiem un samazinājumiem. Tika noskaidroti 100 un 200 MW turboģeneratoru frekvences primāro regulatoru darbības parametri.

- 1995. gada novembrī notika īsslēguma eksperimenti uz 330 kV pārvades elektrolīnijas Valmiera-Pļaviņu HES. Eksperimenta nolūks bija pārbaudīt iespēju bojājuma vietu noteikt automātiski, izmantojot pretējās secības (strāvas un sprieguma) komponentes, jo sevišķi pie īsslēgumiem ar lielu pārejas pretestību bojājuma vietā (loka izveide starp 330 kV elektrolīnijas vadiem un augošu koku). Eksperimenta rezultāti palīdzēja precizēt elektrolīnijas elektriskos parametrus un īsslēguma strāvu aplēsei izmantotās programmas atbilstību prasībām, aplēšot īsslēguma strāvas un spriegumus, ievērojot slodzes režīmu pa elektrolīniju pirms īsslēguma.

- 1996. gada maijā notika neliela reģiona eksperiments (viens 150 MW turboģenerators Elektrenu elektrostacijā, viens hidroagregāts (HA) 200 MW sūkņa režīmā ar aktivās jaudas patērīņu 230 MW un otrs HA ģenerators režīmā Kruonio hidroakumulācijas elektrostacijā



Dispečeru pulsts apmeklējums. V. Krēšlīšs sarunā ar ekonomikas ministru V. Makarovu

(HAES) reģiona jaudas balansa uzturēšanas pārbaudei. Pēc izdalīšanas izolētā režīmā notika Elektrenu elektrostacijas turboģeneratora lēcienveidīga ģenerējošās jaudas samazināšana, bet Kruonio HAES otrais HA automātiski palielināja jaudu (strādāja frekvences regulēšanas režīmā). Eksperimentā tika pārbaudītas frekvenču raksturlīknes un HA spējas automātiski regulēt frekvenci. Eksperimentā iegūtie dati kļuva par pamatu frekvences regulatora parametru uzlabošanai, panākot prasīto regulēšanas ātrdarbīgumu HA.

➤ 1998. gada maijā notiek eksperimentāla Ignalinas AES pašpāterīņa rezerves barošanas nodrošināšanas pārbaude no Pļaviņu HES diviem HA pa 330 kV izdalītām pārvades elektrolīnijām (Pļaviņas-Paņevēža un Paņevēža-Utena), pa vienu autotransformatoru 330/110 kV Utenas a/st, pa 110 kV elektrotīkla Utena-Ignalinas AES izdalītām 110 kV elektrolīnijām. Pārbaudes nepieciešamība bija saistīta ar to, ka Ignalinas AES projektā paredzēto pašpāterīņa rezerves barošanas shēmu pa divām 110 kV elektrolīnijām no Daugavpils a/st nevarēja izmantot, jo nebija uzcelta Daugavpils HES. Eksperimentālā pārbaude apstiprināja iespēju nodrošināt pašpāterīņa rezerves barošanu no Pļaviņu HES pa aprakstīto shēmu, pieļaujot, ka nelielas cikliskas un rimstošas frekvences svārstības, ieslēdzot cirkulācijas sūkņus, neietekmēs reaktora dzesēšanas sistēmu Ignalinas AES. Kļuva skaidrs, ka barošanas shēmas savākšana avārijas situācijās prasīs vairāk laika un nopietnu koordinētu sadarbību starp Lietuvas un Latvijas sistēmu operatoriem, saslēdzot sarežģīto barošanas shēmu.

➤ 1999. gada 29. oktobrī notiek īsslēguma eksperimenti uz 330 kV trīsgalu pārvades elektrolīnijas Jelgava-Telši-Šauļi, lai pārbaudītu relejaizsardzības izveides tehniskos risinājumus, izmantojot firmas ABB aparātūru. Pārvades elektrolīniju savienojuma vietas tuvumā tiek radīts vienfāzes īsslēgums caur lielu pārejas pretestību, lai pārliedzīnātos par visu trīsgalu elektrolīnijas nozarojumu ātrdarbīgu relejaizsardzību darbību un jaudas slēdžu atslēgšanu, kā arī iespēju noteikt precīzu bojājuma vietu. Telšu a/st tika izpildīts arī trīsfāzu saslēgums ar elektriskā loka izveidošanos

starp trim fāzēm, bet Šauļu a/st – vienfāzes īsslēgums. Jāatzīmē, ka apstiprinājās iepriekšējos īsslēguma eksperimentos izkristalizējušies patiesība par pretestības (strāvas un sprieguma) komponentu izmantošanas lietderību bojājuma vietas noteikšanai. Lietuvas elektroenerģētiķi sagatavoja videoklipu, ko demonstrēt augstskolas studentiem kā mācību vielu par īsslēguma eksperimentu sagatavošanu un veikšanu, jo sevišķi īsslēguma eksperimentu caur lielu pārejas pretestību pie ieslēgtas elektrolīnijas no abiem vai visiem trim galiem, lai varētu noteikt slodzes režīma ietekmi uz īsslēguma strāvām un spriegumiem.

➤ 2002. gada 5. aprīlī, pēc programmas ilgstošas saskaņošanas ar energosistēmām un Krievijas Vienotās energosistēmas CDP, kā arī vēl ar augstākstāvošām institūcijām Krievijā un Baltkrievijā, notiek Baltijas (Igaunijas, Latvijas un Lietuvas) energosistēmu kopā ar Kaļiņingradas energosistēmu un Baltkrievijas salu (Molodečno, Lida, Grodno) izdalīšana izolētā režīmā. Izdalītā reģiona summārā jauda ir nedaudz lielāka par 5000 MW. Pirmais eksperimentā, atslēdzot pēdējo 330 kV elektrosaiti starp izdalāmo Baltijas reģionu un Baltkrievijas energosistēmu, tika radīts jaudas deficīts 160 MW, kas īslaicīgi izraisīja frekvences pazemināšanos par 0,2 Hz. Otrajā eksperimentā, atslēdzot HA sūkņa režīmā Kruonio HAES (224 MW), notika īslaicīga frekvences paaugstināšanās līdz 50,22 Hz. Trešajā eksperimentā Pļaviņu HES tika atslēgti trīs HA ar summāro jaudu 250 MW, kas izraisīja frekvences īslaicīgu pazemināšanos līdz 49,64 Hz. Baltijas reģionā darbība izolētā režīmā ilga 2 stundas un 8 minūtes, un šajā laikā DC Baltijas dispečeriem bija pietiekami lielas problēmas noturēt frekvenci 50 Hz līmenī, jo elektrostaciju operatīvajam personālam komandas ģeneratoru jaudas izmaiņām tika nodotas, izmantojot energosistēmu sistēmas operatoru starpniecību. Eksperimentam bija būtiska nozīme, lai Baltijas energosistēmu apvienībā izstrādātu un ieviestu frekvences regulēšanas sistēmu. Jāatzīmē, ka piecu gadu laikā sešas reizes bija noformētas saskaņotās eksperimenta veikšanas programmas, kuras operatīvi ar Krievijas Vienotās energosistēmas CDP rīkojumu tika aizliegtas 12 stundas

pirms eksperimenta. Tāpēc septītā reize eksperimenta veikšanai tika sagatavota un saskaņota īpaši rūpīgi. Eksperimenta vadītājs, DC Baltija tehniskā direktora vietnieks K.Briņķis nebija zaudējis cerības, ka beidzot eksperimentu varēs veikt. Par to, gan tikai 2006. gada maijā, K.Briņķis tika apbalvots ar Triju Zvaigžņu ordeni.



Savstarpējās pieredzes apmaiņas

1996. gada maijā grupa Igaunijas, Latvijas un Lietuvas pārstāvju kopā ar DC Baltija pārstāvjiem: K.Briņķi, J.Dzeni, T.Kuzņecovu, D.Šulcu, A.Svalovu aizlidoja uz ASV Skenektedi (*Schenectady*) pilsētu, lai Tehnoloģijas institūtā apgūtu ASV energoiekārtu tehnoloģijas un to parametru aplēses programmas. Apmācību u.c. izdevumus apmaksāja ASV valsts institūcijas. Lielu interesi izraisīja ģenerējošo avotu matemātiskās modelēšanas pilnās shēmas (pie mums dinamiskās stabilitātes aplēsēs izmantoja vienkāršotas modelēšanas shēmas). ASV izstrādātā īsslēgumu strāvu aplēses programma gan izraisīja zināmu skepsi, jo Baltijas valstīs lietotā īsslēguma strāvu aplēses programma modelēja strāvas un spriegumus, ievērojot reālās slodzes strāvas un spriegumus, tāpēc aplēstās pretestības ievērojami atšķīrās no aplēsēm pēc ASV zinātnieku izstrādātās programmas. Savstarpējā domu apmaiņā Tehnoloģijas

institūta zinātnieki atzina Baltijas valstīs lietotās programmas priekšrocības.

1997. gada novembrī Taizemē, Bangkokā notiek Pasaules Enerģijas padomes asambleja, kurā no Latvijas piedalās prof. N.Zeltiņš un *Dr.sc.ing.* K.Briņķis. Asamblejā piedalās ~300 delegāti no 94 valstīm, kuri apspriež pamatproblēmas par energoresursu daudzuma ierobežotību pasaulē un to lietderīgāku izmantošanu tuvākā nākotnē. Noslēguma pasākumā pie platas upes bija iespēja katras valsts pārstāvjiem upē palaist mazu plostu ar savas valsts karodziņu, kas simbolizēja pasaules valstu vienotību globālo problēmu risināšanā.



Lai pārņemtu Polijas energokompānijas pieredzi automātiskas frekvences regulēšanas jautājumos (primārā, sekundārā un terciārā frekvences regulēšanā) no 1996. gada 3. novembra līdz 9. novembrim notika triju Baltijas valstu energosistēmu un DC Baltija speciālistu (K.Briņķis, A.Staltmanis) kopīgs Varšavas, Vroclavas u.c. pilsētu apmeklējums, kurās Polijas frekvences regulēšanas speciālisti iepazīstināja Baltijas elektroenerģētikus ar elektrostacijās un dispečervadības centros veiktajiem darbiem, kas padarīja iespējamu Polijas energosistēmas pievienošanu Eiropas Savienības (ES) elektrotīkliem, nodrošinot tās sinhronu darbu ar Eiropas elektrotīkliem. Liels atbalsts frekvences regulēšanas iekārtu izstrādē un ieviešanā bija Varšavas un Vroclavas enerģētikas

institūtu darbinieki, kuri dāsni nodeva savu pieredzi Baltijas valstu grupas dalībniekiem. Lielu darbu pieredzes apmaiņas organizēšanā ieguldīja J.Osītis, kurš pārzināja poļu valodu.

1997. gada janvārī grupa Latvijas energosistēmas un DC Baltija darbinieku (V.Krēsliņš, K.Briņķis, E.Piškins, L.Eiguss) apmeklēja Nirnbergu, Štutgarti, Koblencu u.c. Vācijas pilsētas, lai iepazītos ar firmas *Siemens* piedāvāto “Scada” aparatūru energosistēmas objektos dispečervadības nodrošināšanai, jo DC Baltija gatavojās tuvākā nākotnē uzstādīt jauno aparatūru Baltijas apvienotās energosistēmas dispečervadības līmeņa paaugstināšanai. Konkursa rezultātā DC Baltija tika izvēlēta un uzstādīta ASV firmas “Harris” aparatūra.

2001. gada pavasarī Rīgā notika darba seminārs par frekvences regulēšanas problēmām, ko organizēja DC Baltija. Seminārā ar referātiem uzstājās Polijas, Krievijas un Baltijas valstu energosistēmu un zinātnisko institūtu pārstāvji. DC Baltija pārstāvji K.Briņķis un A.Svalovs informēja par konceptuāliem risinājumiem frekvences regulēšanā Baltijas valstīs, saskaņā ar kuriem Baltijas valstu energosistēmu apvienībai bija paredzēta Baltijas ārējā saldo regulēšana ar frekvences korekciju, kā arī automātiskā frekvences regulēšana izdalītā reģionā (ja notiek automātiska Baltijas valstu energosistēmu vai arī kopā ar kādu kaimiņvalstu energosistēmu izdalīšanās izolētā režīmā).

Starpvalstu Dispečervadības periods (2006-2011)

Sākot ar 2006. gadu, jaunā gultnē ievirzās pārmaiņas Baltijas valstu un kaimiņu (Krievijas un Baltkrievijas) sinhrono energosistēmu dispečervadības principos un savstarpējās attiecībās. Pārmaiņas, pirmkārt, diktē elektroenerģijas tirgus liberalizācijas process un, otrkārt, Baltijas valstu iestāšanās Eiropas Savienībā. No 2010. gada šie procesi tiek papildināti ar jaunām būtiskām niansēm, kas ietvertas Eiropas Parlamenta un Padomes trešajā direktīvā un regulu paketē, t.sk. 2009. gada 13. jūlija Direktīvā 2009/72/EK par starpvalstu elektroenerģijas tirgus kopējām nostādņām.

2006. gada pārmaiņas

Jau aizsākoties Baltijas valstu iestāšanās procesiem Eiropas Savienībā, Igaunijas, Latvijas un Lietuvas, tolaik vēl vertikāli integrētas, energokompānijas uzsāka savstarpējas konsultācijas un izstrādes kopīgi veidotās darba grupās par sistēmu operatīvās vadības tālākās sadarbības formām. Sistēmu operatīvās vadības funkciju sadalījums starp trīs energosistēmu dispečercentriem tika noteikts kā galvenais stratēģiskais mērķis. Viens no tā realizācijas uzdevumiem bija Rīgā funkcionējošā kopēja Baltijas dispečervadības centra DC Baltija likvidēšana (2006. gada 30. novembrī tika pārtraukta operatīvā vadība no DC Baltija) un reģionālās operatīvās vadības funkcijas, t.sk. dispečeru un citu speciālistu, nodošana AS “Augstsprieguma tīkls” sistēm vadības departamentam. Lai nepazeminātos elektroapgādes drošums un sistēmu darbības stabilitāte, Baltijas dispečercentru sadarbības koordinētai turpināšanai 2006. gadā tika nodibināta Pārvades sistēmas operatoru (PSO) asociācija BALTSO un parakstīts sadarbības līgums.

Pēc BALTSO asociācijas nodibināšanas starp trim operatoriem tika sadalīti reglamentējošo dokumentu izstrādes, energosistēmu attīstības izpētes un informācijas apmaiņas nodrošināšanas koordinācijas uzdevumi. Saskaņā ar Baltijas PSO trīspusējo līgumu koordinētas operatīvās vadības uzdevumi bija:

- tīklu atslēgumu un režīma plānošanas koordinācija, saskaņošana un rekomendāciju izstrāde;
- pārslēgumu un režīma operatīvā vadība, operatīvais režīma monitorings, avāriju likvidācija;
- kopējā matemātiskā elektrotīkla modeļa uzturēšana, sprieguma uzturēšanas rekomendāciju izstrāde;
- tranzīta un avārijas rezervju uzskaites funkcija.

Daļu uzdevumu sadalīja pēc teritoriālā principa – tas nozīmēja, ka katrs dispečercentrs atbild par savas energosistēmas tīkla daļu, piemēram, avāriju likvidācija un režīma regulēšana. Plānošanas koordinācija uz laiku palika centralizēta. Šo pārmaiņu – no Baltijas reģiona kopējas operatīvās vadības uz atsevišķu energosistēmu

operatīvo vadību – rezultāts bija:

➤ katras Baltijas energosistēmas atbildība par energosistēmas elektroenerģijas bilanci, strikta tās operatīvā kontrole un nepieciešamo regulēšanas pasākumu nodrošināšana;

➤ avārijas rezervju nodrošinājuma atbildības sadalīšana, katram PSO veicot rezerves jaudu un to realizācijas elektroenerģijas iepirkumus gan savā energosistēmā, gan ārpus tās.

Kas bija šo pārmaiņu dzinulis? Viennozīmīgi jāsaka, ka tam nebija tehniska un, domāju, arī ekonomiska pamatojuma. Acīmredzot politiskie centrbēdzes spēki, sākušies pēc PSRS sabrukuma, diemžēl turpināja spēcīgi darboties. Katra Baltijas valsts uzskatīja par vieniņo pareizo soli – pašai cīnīties par vietu zem Eiropas Savienības karoga un būt pirmajai un labākajai ES prasību izpildīšanā. Tāpēc netika uzskatīts par lietderīgu rosināt ES savas prasības jaunajiem dalībniekiem orientēt uz reģionālu kooperāciju elektroenerģētikā. Jā, tas būtu grūtāk – būtu ļoti cieši jāsadarbojas elektroenerģētikas sistēmu attīstības jautājumos ne vien energokompānijām, bet arī parlamentiem, valdībām un jāpārvar EK birokrātiskie šķēršļi. Būtu jāpārvar arī atsevišķas ambīcijas, taču tas bija par grūtu, vai pat neiespējamu. PSO pārmaiņu procesu uztvēra ļoti nopietni, pateicoties tam, Baltijas energosistēmas to izturēja, nodrošinot stabilitāti arī gadījumos, ja notiek starpsistēmu avārijas kaimiņvalstu energosistēmās. Dispečercentru speciālisti jau tad paredzēja, ka liberalizācijas procesi elektroenerģētikā prasis stingrākus sistēm vadības noteikumus un starpvalstu tīklu caurlaides spēju samazināšanu. To pierādīja nopietna avārija Baltkrievijas energosistēmā 2008. gada 25. jūnijā. Pie vienfāzes īsslēguma uz turboģeneratora 330 kV kopnes, automātikas atteices dēļ, notika Lukomļjas elektrostacijas visu turboģeneratoru (8x300 MW) automātiska atslēgšanās, kas izraisīja vienīgā 750/330 kV autotransformatora (1000 MVA) 140% pārslodzi tranzītā Baltkrievija-Smoļenska. Pārslodze tika likvidēta, pateicoties noslēgtajiem avārijas rezervju apmaiņas līgumiem

ar Latvijas un Lietuvas energosistēmām, kā arī pēc ieilgušās elektroenerģijas patērētāju atslēgšanas Baltkrievijas energosistēmā, kuras izpilde ieilga līdz 40 minūtēm, novēršot totālās avārijas draudus Baltijas valstu reģionā.

Tas liecina, ka Baltijas valstu energosistēmām būtu vēlams izveidot koordinatora struktūru operatīvai un tehnoloģiskai energosistēmu paralēlā darba uzraudzībai un efektīvākas darbības nodrošināšanai.

Elektroenerģijas tirgus radītie pārmaiņu procesi

Pirmie soļi energosistēmu PSO saskarsmei ar elektroenerģijas tirgu tika veikti, ieslēdzot jūras augstsprieguma 350 MW jaudas kabeli *Estlink* starp Igaunijas un Somijas energosistēmām, līdz ar to Baltijas PSO radās juridiskas tiesības kļūt par Eiropas PSO asociācijas ETSO pilntiesīgiem locekļiem.

Jāpiemin, ka arī Eiropas PSO darbībā turpinājās nopietnas pārmaiņas elektrības tirgus liberalizācijas un atjaunojamo energoresursus izmantotās ģenerācijas attīstības virzienā. Šo mērķu īstenošanai EK atbalstīja ETSO lomas stiprināšanas pasākumus, pārveidojot to par vienīgo (līdzšinējo 6 asociāciju vietā) Eiropas PSO asociāciju – ENTSO-E, kuru nodibināja 2009. gadā. Jaunās asociācijas pamatuzdevums ir Eiropas pārvades tīklu kodeksu izstrāde, to saskaņošana ar Eiropas regulatoru asociāciju un nodošana EK apstiprināšanai.

Paralēli šiem procesiem EK izstrādāja un Eiropas Padome pieņēma trešo enerģētikas tirgus liberalizācijas paketi. Attiecībā uz elektroenerģijas pārvades sistēmu tika noteikti šādi galvenie uzdevumi:

1. Dalībvalstīm nodrošināt tiesisko pamatu elektroenerģijas tirgus darbībai.

2. Elektroenerģijas pārvades sistēmas tīklus un operatoru nodalīt no elektroapgādes komersanta.

Šie uzdevumi jāveic līdz 2012. gada martam.

Izmaiņas PSO darbībā vispirms skāra režīmu operatīvo plānošanu pēc tirgus operatoru darbības sākšanas Igaunijā un Lietuvā. Pie kam to darbības noteikumi joprojām ir atšķirīgi, līdz ar to katrā valstī tirgotājiem ir atšķirīgi darījumu ierobežojumi. Pārvades sistēmas darbībā PSO šīs pārmaiņas ir radījušas nopietnus izaicinājumus, jo vienus un tos pašus elektriskā gredzena pārvades tīkla šķēlumus izmanto vairākas tirgus platformas, kuru darbība nav savstarpēji saskaņota.

Kā izpaužas PSO atbildība?

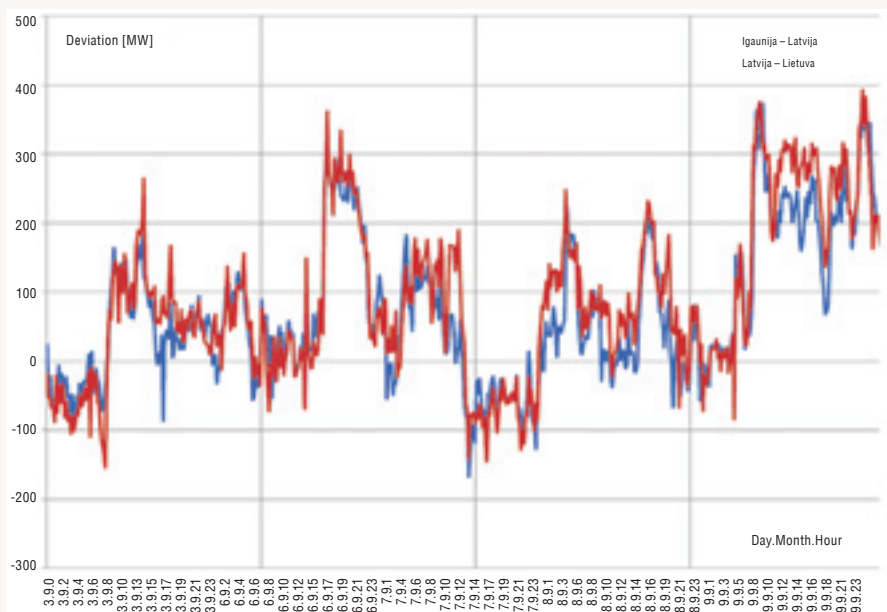
➤ **PSO atbildība par tirdzniecībai garantēto pārvades jaudu pieejamību**, tas nozīmē, ka pretēji līdz 2010. gadam Baltijas starpvalstu tirdzniecībā izmantotai metodikai, kad Krievijas PSO noteica, cik tehniski iespējama elektroenerģijas apmaiņa starp valstīm, tagad elektrotirdzniecības apjomus nosaka tirgus operators pēc piedāvāto cenu kritērijiem,

➤ **PSO atbildība par fizisko tirgus operāciju nodrošināšanu**, tas nozīmē, ka patērētāju un tirgotāju uzdevums ir iesniegt elektroenerģijas pieprasījumus un piedāvājumus tirgus operatoriem un finansiāli kompensēt tīklu operatoriem savas faktiskās realizācijas novirzes no iesniegtajiem (maksā par balansēšanu).

Tā rezultātā PSO tīkla režīma modelēšanas uzdevums nav noteikt tirdzniecības apjomus, bet gan to, vai PSO tirgum izsniegtās caurlaides spējas būs pietiekamas, ja ne, tad kādi pasākumi PSO jāveic (tīkla korekcijas, regulēšanas rezervju apjoma vai izvietojuma izmaiņas, PSO abpusējā tirdzniecība (*countertrade*)), lai tirgus operatora akceptētie darījumi notiktu. Tā rezultātā PSO jāapgūst jauns darbības lauks – risku vadība, kura nav saistīta ar dispečeriem ierasto avārijas novēršanas un likvidēšanas pasākumu izstrādi, bet gan ar dažādu tirgus platformu darījumu ietekmi uz jaudas pārplūdēm un to varbūtības novērtējumu.

Elektroenerģijas tirgus un birždarbība

	Lietuva	Latvija	Igaunija	Krievija	Baltkrievija
Elektroenerģijas tirgus atvērts no	1.01.2010	15.05.2008	1.04.2010	2006	-
Elektroenerģijas birža no	Baltpool nāk. dienas	-	NordPool-Spot nāk. dienas	šīs dienas	-



Faktiskās fizisko jaudu plūsmu novirzes no plānotajām 2010. gadā no 3. līdz 9. septembrim

Kā PSO dispečeri nodrošina tirgus darījumu fizisku realizāciju

➤ Ar saviem avārijas rezervju jaudas resursiem kompensē elektro-staciju un tirgotāju elektroenerģijas piegāžu novirzes no plānotā (balansēšana) starpsistēmu elektroenerģijas apmaiņas darba režīmā, patērīna atbilstību plānotajam grafikam

➤ Izmantojot regulēšanas rezerves, kompensē lietotāju elektroenerģijas patērīna svārstības (balansēšanu)

➤ Ja atslēdzas kāds no enerģosistēmas elementiem Sistēmas avārijas gadījumā, līdz 32 stundām nodrošina avārijas rezervju realizāciju, pie kam, lai saglabātos starpsistēmu balance, realizētās avārijas rezerves apjoms jākompensē ar attiecīgu atslodzes jaudu citā tīkla daļā.

Sadarbība ar ne-Eiropas ekonomiskās zonas valstu PSO

Pašreizējā sadarbība BRELL (Baltkrievija, Krievija, Igaunija, Latvija, Lietuva) komitejas ietvaros notiek laikā, kad Krievijā likvidēta vertikāli integrēta energokompānija RAO, sadalot to lielās, pamatā reģionāli situētās ģenerējošo avotu akciju sabiedrībās, Krievijas Pārvaldes tīklu akciju sabiedrībā (FSK – *Федеральная сетевая компания*), reģionālās ģenerējošo avotu un sadales tīklu akciju sabiedrībās un akciju sabiedrībā Vienotas sistēmas operators.

Kaimiņsistēmā Baltkrievijā arī tika solītas strukturālas pārmaiņas, taču laikam energoresursu apgādes problēmas no Krievijas ir nobremzējušas strukturālo reformu attīstību Baltkrievijas enerģētikā.

Igaunijas PSO pilnīgi nodalīts no ražošanas 2010. gadā, bet Lietuvā un Latvijā PSO pilnīga nodalīšana jāpabeidz līdz 2012. gada martam. Jau iepriekš minēto tirgus platformu darbības interešu rezultātā radusies situācija, ka BRELL sadarbības ietvaros bez EK atbalstīta politiska lēmuma neiespējami atrisināt radušās problēmas. 2009. gada 17. jūnijā Baltijas valstu ministru prezidenti un Eiropas Komisijas Prezidents parakstīja stratēģisko Baltijas valstu attīstības dokumentu "*Baltic Energy Market Interconnection Plan*" (BEMIP). BEMIP galvenais mērķis –

Baltijas enerģosistēmu savienošana ar Eiropas enerģosistēmām un kopēja elektroenerģijas tirgus, kas balstīts uz Skandināvijas elektroenerģijas tirgus principiem, atvēršana laika periodā no 2009. līdz 2015. gadam. Šī plāna realizāciju kavē tieši interešu atšķirības starp Baltiju un Krieviju. Baltijas PSO ENTSO-E sadarbības ietvaros izstrādājušas un iesniegušas EK nepieciešamo sarunu tematiku ar Krieviju un tuvāko sešu mēnešu laikā paredzētas attiecīgas augsta līmeņa politiku tikšanās, lai PSO problēmu risinājumiem dotu politisku akceptu.

Izaicinājumi Latvijas PSO

AS "Augstsprieguma tīkls", ievērojot LR Ministru kabineta 2011. gada 12. janvāra rīkojumu Nr. 12 "Par Konceptiju par nepieciešamajām darbībām Eiropas Parlamenta un Padomes 2009. gada 13. jūlija Direktīvā 2009/72/EK par kopīgiem noteikumiem attiecībā uz elektroenerģijas iekšējo tirgu un par Direktīvas 2003/54/EK atcelšanu noteiktajai elektroenerģijas pārvades sistēmas operatora nodalīšanai" 1. un 4. punktu, no 2011. gada 1. aprīļa AS "Augstsprieguma tīkls" ir neatkarīgais sistēmas operators, bet AS "Latvijas elektriskie tīkli" nodrošina pārvades sistēmas aktīvu pārvaldīšanas funkciju. Šīs izmaiņas izraisījušas aktīvu darbību, lai atbilstoši sakārtotu Latvijas PSO līgumiskās attiecības pirmkārt ar AS "Latvijas elektriskie tīkli" un arī ar pārvades sistēmas lietotājiem, t.sk. AS "Latvenergo". Par AS "Augstsprieguma tīkls" valdes priekšsēdētāju iecelts V.Boks, bet par valdes locekļiem J.Osītis, A.Staltmanis un I.Bambāne.

Secinājumi

1. Starpvalstu enerģosistēmu dispečervadības struktūra pierādīja tās operatīvās un tehnoloģiskās vadības efektivitāti un lietderību.

2. Starprepubliku dispečervadības struktūras – Ziemeļrietumu Apvienotās dispečeru pārvaldes (ZR ADP) – nodibināšana Rīgā pirms 50 gadiem stimulēja ne tikai Latvijas Republikas, bet arī Igaunijas un Lietuvas ģenerējošo avotu un 330 kV pārvades elektrotīkla strauju attīstību, kas savukārt veicināja tautsaimniecības uzplaukumu.

3. Iegūtā starpvalstu enerģosistēmu dispečervadības pieredze tiek sekmi izmantota Latvijas enerģosistēmas tālākā attīstībā, izveidojot un nostiprinot neatkarīga sistēmas operatora struktūru, atbilstoši Eiropas Savienības direktīvām. **E&P**

Foto no LEEA arhīva



Apspriež Enerģētikas stratēģijas 2030 projektu

Dr. sc. ing. Kārlis Briņķis

Beidzot tas ir noticis! Ekonomikas ministrijas (EM) izstrādātā Enerģētikas stratēģija 2030 ir nonākusi pie ekspertiem un zinātniekiem apspriešanai, lai izveidotu dokumenta gala versiju un prezentētu to sabiedrībai. Jāatzīst, ka pret enerģētiku, kas tomēr ir visas tautsaimniecības attīstības mugurkauls, nevar attiekties tikai kā pret vienu no ekonomikas nozarēm. No otras puses – bez visas tautsaimniecības attīstības stratēģijas nevar plānot enerģētikas attīstības stratēģiju. Kā zināms, elektroenerģijas patēriņš uz vienu iedzīvotāju raksturo tautsaimniecības attīstības pakāpi. Patlaban Latvija pēc elektroenerģijas patēriņa starp Eiropas Savienības (ES) valstīm atrodas saraksta tālākajā galā, tāpēc “Enerģētikas stratēģijai 2030” būs būtiska loma tautsaimniecības atdzimšanā. 90. gados radies mīts, ka rūpnieciskās ražošanas nepieciešamību noteiks tirgus, ir novedis pie tās pilnīgas sagraušanas un lielas iedzīvotāju daļas emigrēšanas uz Eiropas valstīm darba meklējumos. Nav saprotami sabiedrībā pazīstamu cilvēku izteicieni, ka Latvijā nav jāattīsta lielražošana. Bet kā tad būs iespējams panākt saražotā produkta konkurētspēju starptautiskajos tirgos, ja atbalstīsim tikai sīkra-

žošanu? EM pamatoti Enerģētikas stratēģijā akcentē, ka elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai no atjaunojamiem energoresursiem nepieciešams sākt tehnoloģisko iekārtu ražošanu tepat Latvijā, līdzīgi, kā tas notiek, piemēram, Igaunijā, kur šodien ražo – tostarp arī eksportam – vēja ģeneratorus un turbīnas pat līdz 5 MW jaudai, lai gan viņiem tādas ražotnes līdz 90. gadiem nebija. Pienācis laiks mītu, ka tirgus noteiks ražošanas attīstību Latvijas apstākļos, ņodot dziļā arhīvā zinātnieku izpētei. Šāda mīta dēļ Latvija ir zaudējusi rūpniecības pamatus, laiku un cilvēkus, kas devušies uz svešām zemēm laimes meklējumos.

Enerģētikas attīstības stratēģija ir globāla problēma. Nevar to plānot bez savstarpējas saistības ar kaimiņvalstu enerģētikas attīstības stratēģijām, – jo sevišķi ievērojot, ka Latvija ir maza valsts. Tikai lielas jaudas elektrostaciju celtniecība ar ievērojamām ģenerējošās jaudas īpatnējām vienībām var nodrošināt saražotās elektroenerģijas konkurētspēju tirgus apstākļos. Tāds arī ir globālās problēmas risinājums, kas prasa valsts savstarpējo kooperāciju un sadarbību, t.sk. arī ar Krieviju, energoresursu izmantošanā.

2011. gada 2. septembrī Ekonomikas ministrijas (EM) telpās notika diskusija par “Enerģētikas stratēģijas 2030” projektu, kurā piedalījās ekonomikas ministrs Artis Kampars, valsts sekretārs Juris Pūce un viņa vietnieks Gatis Ābele, kā arī zinātnieki enerģētiķi.

EM valsts sekretāra vietnieks Gatis Ābele īsi raksturo, kādi ir enerģētikas politikas mērķi (ietekme uz tautsaimniecību, ilgtspējīga enerģija un apgādes drošums) un enerģētikas politikas galvenie virzieni:

- līdz 2030. gadam samazināt elektroenerģijas un dabasgāzes importu no pašreizējiem piegādātājiem trešajās valstīs par 50%;
- līdz 2030. gadam panākt mājsaimniecību siltumenerģijas patēriņa samazinājumu līdz 100 kWh/m²;
- līdz 2030. gadam panākt 50% atjaunojamo energoresursu īpatsvaru enerģijas bruto galapatēriņā un 15% atjaunojamās enerģijas patēriņu transportā;
- 2015. gadā nodrošināt alternatīvas dabasgāzes piegādes iespējas un tiesiskos apstākļus dabasgāzes tirgus atvēršanai Latvijā;
- panākt konkurētspējīga elektroenerģijas un dabasgāzes tirgus izveidi;
- veicināt konkurenci enerģijas

tirdzniecībā un novērst starpvalstu savienojumu tehniskos ierobežojumus, lai izskaustu to radītās cenu atšķirības dažādos enerģijas biržas izsoļu apgabalos;

➤ sniegt atbalstu investīcijām pievilcīgas vides radīšanai un tautsaimniecības attīstībai, veicinot pāreju uz energoefektīvām tehnoloģijām un samazinot enerģijas lietošanu enerģijas izmaksas.

Ābele uzsver, ka daudzi eksperti pārmet enerģētikas ilgtspējīgas attīstības trūkumu *Stratēģijā*, kā arī norāda uz nepieciešamību lielāku uzmanību veltīt energoapgādes drošumam.

Ir paredzēts, ka vēja parka attīstība līdz 1500 MW nozīmēs valsts dotācijas katru gadu 500 miljonu LVL apmērā atbalsta maksājumus ražotājiem, tāpēc paredzētais apjoms varētu tikt samazināts. Cik būs papildus jāmaksā par vēja parku jaudu rezervēšanu, vēl nav aplēsts, jo šīs izmaksas ir saistītas ar elektrostacijām, kurās tiks nodrošināta jaudu rezervēšana. Ja gāzes patēriņš pasaules primārās enerģijas pieprasījuma scenārijā līdz 2030. gadam pieaug, tad Latvijas gāzes patēriņa prognozē nav korekti apgalvot par tās pieprasījuma samazinājumu.

Tālākā diskusijā akadēmiķis Juris Ekmanis izsaka pārdomas gan par definētajiem procentiem, gan par valsts politiku enerģētikā.

Apšaubā, ka pirmie trīs enerģētikas politikas virzieni varētu būt prioritārie. *Stratēģijā* būtu jābūt skaidrākam viedoklim par slānekli un naftu, ko varētu iegūt Latvijā, kā arī par kūdras izmantošanu.

Kampars komentē *Stratēģijas* izstrādes problēmas un trūkumus.

Profesors Andris Krēsliņš vērs uzmanību uz atbalsta maksājumiem par elektroenerģijas izstrādi no atjaunojamajiem energoresursiem, piemēram, Vācijā visi atbalsta maksājumi par vēja ģeneratoru izstrādāto elektroenerģiju ir jau atcelti. Tādu pašu praksi gatavoja piemērot arī citas Eiropas valstis. Daži iebildumi par terminoloģiju *Stratēģijā*: enerģētika nav tautsaimniecības nozare, bet gan infrastruktūra u.c. *Stratēģijā* nav norādes, kādas rūpniecības nozares attīstīsies un kur tās būs. Tāpat jāreķinās, ka Eiropas Savienība (ES) pēc pāris gadiem pārtrauks līdzfinansēt māju siltināšanas pasākumus.

Ir sagaidāms, ka tuvākajos gados vairs nedarbosies CO₂ kvotu sistēma – un kā tad risināsies otrās paaudzes biodegvielas izstrāde un ražošana?

Ekonomikas ministrs norāda – otrās paaudzes biodegvielas ražošana ir attīstības plānā. Minētajai biodegvielai jābūt konkurētspējīgai.

Andris Krēsliņš šaubās arī par energoefektivitāti, ja to nefinansēs ES.

Profesors Namejs Zeltiņš uzskata, ka *Stratēģija* varētu iztikt bez dažiem skaitļiem un apgalvojumiem. Ir zināms, ka Latvijai ir līgums ar Krievijas gāzes kompāniju par gāzes piegāžu nodrošinājumu līdz 2030. gadam (1,2 miljardu m³ apmērā katru gadu). Tāpēc *Stratēģijā* nevar paredzēt gāzes patēriņa samazinājumu. Par sašķidrinātās gāzes termināļa būvi Rīgā, izmantojot ES līdzfinansējumu, varēs spriest tikai tad, ja tā būs piekritis līdzdarboties Igaunija un Lietuva.

Kampars precizē, ka saskaņā ar ES 3. paketes direktīvu gāzesvadiem jābūt pieejamiem trešajām valstīm, tāpēc nevarētu būt problēmu ar SG termināļa būvi Rīgā.

FEI vadošais pētnieks Gaidis Klāvs izsaka piezīmes par neprecizitātēm enerģētikas terminoloģijā un norāda arī, ka brīva enerģijas tirgus apstākļos nevar samazināt importu par 50%.

LEEA valdes priekšsēdētājs Vilnis Krēsliņš novēl – lai “Enerģētikas stratēģija 2030” iegūtu plašu pielietojumu un neiegultos daudzus līdzšinējo projektu plauktos. Krēsliņš arī atzīmē, ka saskaņā ar *Stratēģijas* definīciju tajā jānorāda pamatmērķu sasniegšanas galvenie līdzekļi. LEEA piezīmes “Par enerģētikas stratēģiju 2030” tiek nodotas Gatim Ābelem.

LEEA piezīmes “Par enerģētikas stratēģiju 2030”

1. Diskutējams ir jautājums par enerģētikas politikas galveno virzienu progresu, ja līdz 2030. gadam samazināsim elektroenerģijas un dabasgāzes importu no trešajām valstīm par 50%.

2. *Stratēģijā* nav sadaļas par Latvijas energosistēmas (kopīgi ar Igaunijas un Lietuvas energosistēmām – Baltijas) iespējamiem sadarbības variantiem ar Eiropas Savienības energosistēmām un Krievijas, kā arī Baltkrievijas, energosistēmām:

2.1. Baltijas energosistēma strādā sinhroni ar Krievijas un Baltkrievijas energosistēmām, bet asinhroni ar ES energosistēmām, izmantojot elektrotīklu starpsavienojumus: mainstrāvas-līdzstrāvas-mainstrāvas pārveidotājus.

2.2. Baltijas energosistēma strādā asinhroni ar Krievijas un Baltkrievijas energosistēmām, bet sinhroni ar ES energosistēmām.

2.3. Baltijas energosistēma strādā sinhroni gan ar Krievijas un Baltkrievijas energosistēmām, gan ar ES energosistēmām.

Atkarībā no sadarbības variantiem Latvijas energosistēmai jāreķinās ar ļoti dažādām finansiālām izmaksām, nodrošinot elektroapgādes drošumu, elektroenerģijas kvalitāti u.c.

3. *Stratēģijā* nav sadaļas par triju atomelektrostaciju (AES) darbību Baltijas reģionā: Visaginas, Baltijas (Kāļiņingradas apgabalā), Baltkrievijas ar summāro jaudu, lielāku par 7000 MW, kuras pēc šodien esošās informācijas tiks ieviestas darbā līdz 2030. gadam.

Kāda dispečervadības sistēma būs jāizveido Baltijas reģionā (vienots PSO?), kur un kādas hidroakumulācijas elektrostācijas būs jāizbūvē, lai varētu efektīvi un droši izmantot AES? Kādi pretavāriju kompleksi jāparedz, lai nodrošinātu elektroapgādes drošumu u.c.?

4. LEEA uzskata, ka enerģētikas politikas mērķu sasniegšanai ir nepieciešama pastāvīga starp institūciju foruma izveide, kur bez jau *Stratēģijā* minētajām institūcijām piedalās arī sabiedriskās organizācijas un zinātnieki. **E&P**



Energoefektivitātes direktīvas (2011/0172 (COD)) pirmā apspriešana – apaļais galds “Eiropas mājā”

2 011. gada 1. jūlijā EK pārstāvniecības Latvijā telpās noritēja pirmā, EK pārstāvniecības un sabiedriskās politikas centra “Providus” kopīgi rīkotā, energoefektivitātes direktīvas (*Directive of the European Parliament and of the Council on Energy Efficiency and Repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC (2011/0172 (COD))*) apspriešana – apaļā galda diskusija, kurā bija aicināti piedalīties atbildīgo institūciju, zinātnisko iestāžu, nevalstisko organizāciju un enerģētikas sfēras kompāniju pārstāvji. Pasākuma vienīgā aicinātā referente, EK Enerģētikas ģenerāldirektorāta pārstāve Ruta Baltause, informēja apspriešanas dalībniekus par galvenajiem principiem, uz kuriem bāzēta jaunā direktīva, un vispārējos vilcienos iezīmēja dokumenta svarīgākos tematiskos mezglu punktus. Savukārt diskusijas dalībnieki – Ekonomikas ministrijas pārstāve Ingūna Ozoliņa, RTU profesore Dagnija Blumberga, biedrības “Passive House Latvija” valdes priekšsēdētāja Anda Kursiņa, Latvijas Būvīnženieru savienības valdes priekšsēdētāja vietniece Helēna Endrikšone, Rīgas Enerģētikas Aģentūras direktore Maija Rubīna, Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas (PEP LNK) prezidents Namejs Zeltniņš un citi – dalījās pārdomās par dokumenta teksta izpratnes korektumu un interpretācijas iespējām ne tikai Latvijas specifikas, bet arī apvienotās Eiropas enerģētikas politikas kontekstā.

Leo Jansons

Referente Ruta Baltause norādīja, ka apvienotās Eiropas enerģētikas sektora summārā atkarība no importētajiem fosilajiem energoresursiem – šajā gadījumā, naftas un dabasgāzes – nepārtraukti pieaug un nav cerību, ka šī tendence tuvākā nākotnē varētu mainīties, tāpēc patērētās enerģijas taupīšana un ļoti racionāla izmantošana, ir viens no galvenajiem ilgtspējīgas ES enerģētikas politikas vei-

došanas akcentiem. Līdztekus viņa uzsvēra arī nepieciešamību energoefektivitātes pasākumus visos enerģētikas sektora segmentos piemērot lokālai specifikai. Proti, bāzēt nacionālo enerģētikas politiku, kas ieturēta kopīgā ES energoefektivitātes stratēģijas ietvarā, uz to problēmu risināšanu, kas aktuālas un nozīmīgas tieši konkrētai valstij, nevis abstraktam ES 27 dalībvalstu kopumam.

Tika akcentētas tieši ES dalībvalstu energoefektivitātes atšķirības: katrā no šīm valstīm energoefektivitātes stratēģijas pamatā ir dažādi politiskie dokumenti, kā arī atšķirīgi finanšu atbalsta mehānismi. Daudzās valstīs šie mehānismi atšķiras pat kardināli, un to unificēšana visas ES mērogā vismaz šobrīd nebūtu nedz īpaši vajadzīga, nedz, kas pats galvenais – lietderīga.

ES 20-20-20 ietvarpolitikas kontekstā par energoefektivitātes 20% sasniegšanu Baltāuse izteica visai pesimistiskas prognozes, atgādinot, ka SEG emisiju samazinājums un AER īpatsvara palielinājums – kaut arī ambicioza apņemšanās – ir daudz reālāk sasniedzama nekā energoefektivitātes pasākumu realizācija. Tāpat visai lielas šaubas energoefektivitātes komplekso pasākumu ilgtspējīgas realizācijas kontekstā rada direktīvo dokumentu rekomendējošais raksturs.

Pēc Baltauses prezentācijas noklausīšanās diskusijas dalībnieki izvirzīja, viņuprāt, aktuālākos jautājumus energoefektivitātes problēmu apspriešanas kontekstā Latvijā, iezīmējot tās praktiskās un teorētiskās tendences, kas savu aktualitāti mūsu valstī nezaudēs nedz tuvākajos gados, nedz, visticamāk, arī tuvākajā desmitgadē. Vairāki eksperti, tostarp, PEP LNK prezidents Namejs Zeltnišs uzdeva jautājumu par direktīvas faktisko juridisko statusu, vēloties uzzināt, vai tā būs juridiski saistoša visām ES valstīm un vai direktīvas neieviešanas vai pārkāpšanas gadījumā, paredzamas kādas reālas ekonomiskas vai tiesiskas sankcijas, tomēr konkrēta atbilde uz šo jautājumu tā arī neizskanēja. Tāpat viņš norādīja uz būtisku trūkumu, kas saskatāms direktīvas teksta šī brīža variantā – proti, līdz galam nenoformulēto attieksmi pret ES kopīgo energoefektivitātes politikas tiesisko ietvaru tik ļoti aktuālajā tirgus orientāciju jautājumā.

Zeltnišs atgādināja, ka šobrīd viens no galvenajiem kritērijiem, par kuriem norit cīņa Eiropas enerģētikā, ir sektora konkurētspējas paaugstināšana jeb plašākā izpratnē – tirgus orientācija. Tās galvenais mērķis ir tiešo un netiešo subsīdiu reducēšana līdz minimumam, radot tādus apstākļus, kuros enerģētikas projektu efektivitāte tiek vērtēta nevis pēc tā, kā projekts tiek realizēts un kā finansēts, bet – kāda ir tā faktiskā atdeve ilgākā laika periodā. Līdz ar to Zeltnišs aicināja direktīvas tekstā precīzāk atrunāt tos faktorus, uz kuriem – finanšu atbalsta instrumentu pielietošanas izpratnē – balstīsies energoefektivitātes kā pilnvērtīga ES enerģētikas tirgus segmenta ilgtspējīgas funkcionalitātes principi.

No EK referentes sacītā varēja secināt, ka direktīvas būtība nav tiesiski eksekutīva, proti, ka tā netiek virzīta kā juridisks piespiedu instruments ES valstīm veikt konkrētus pārkārtojumus energoefektivitātes sfērā. Drīzāk gan tā varētu kalpot kā solidarizējošs ietvars energoefektivitātes pasākumu harmonizācijai ES reģionā visos enerģijas patēriņa sektoros. Sākot no ēku energoefektivitātes, kurā daudzas ES valstis, īpaši “vecā Eiropa”, jau paveikušas ļoti daudz, bet, piemēram, Baltijā, situācija nav īpaši optimistiska, un beidzot ar industriālās ražošanas kompleksa energoefektivitātes līmeņa metodisku paaugstināšanu.

LR Ekonomikas ministriju pārstāvošā Ingūna Ozoliņa atgādināja, ka ministrija vēl nav sagatavojusi oficiālu viedokli par jaunās direktīvas tekstu, tomēr vienlaikus atzina, ka direktīva šobrīd ir ļoti komplicēta un, jādoma, arī grūti ieviešams dokuments. Viņasprāt, direktīva izvirza nacionālajām valstīm ļoti daudzas un dažādas prasības, tomēr nesniedz pat aptuvenu “ceļa karti” šo prasību īstenošanai. Tajā pašā laikā it kā pilnīgi kategoriskas, striktas prasības direktīva neizvirza, tā paredz transporta jomas nodalījumu no pārējā energoefektivitātes pasākumu kompleksa (uzskatāms par lielu sasniegumu un korektu rīcību, jo transporta jomas energoefektivitātes pasākumi attiecināmi uz citu problemātiku), tomēr nesniedz atbildi uz jautājumu par izlīdzinātajiem maksājumiem – vai tos ir tiesības saglabāt nacionālajās valstīs, kur tādi šobrīd eksistē (arī Latvijā), vai ne.

Latvijas Būvniecības savienības (LBS) valdes priekšsēdētāja vietniece Helēna Endriksone arī atzina, ka direktīvas teksts un tā formulējumi ir visai sarežģīti, tomēr šis dokuments iezīmē jaunu skatījumu un kvalitatīvo kritēriju dominanti pār kvantitatīvajiem. Kopumā tas saskan ar LBS uzstādījumiem, ka lētākie risinājumi nevar būt “visu lietu mērs”, jo šis princips atklāti konfrontē ar direktīvā iestrādāto centienu garu, kā arī dalībvalstu vēlmi tērēt mazāk enerģijas ēku uzturēšanai un ekspluatācijai, vienlaikus nemazinot, bet tieši pretēji – paaugstinot iekšējo dzīves komforta līmeni. Viņa norādīja, ka ēku inženiertehnisko sistēmu projektēšanā un izbūvē būtu kardināli un

strikti jāatsakās no dempinga principiem, kas šobrīd daudzējādā ziņā tiek uztverti par pašsaprotamiem, un jāpievēršas ēku ekspluatācijas ilgtspējīgumam kā prioritātei, kas sākas nevis līdz ar objekta nodošanu ekspluatācijā, bet gan ar tā projektēšanu.

Biedrības “*Passive House Latvija*” valdes priekšsēdētāja Anda Kursiņa direktīvas apspriešanas kontekstā uzdeva konkrētu jautājumu, kas šķita gana pamatots un aktuāls arī citiem diskusijas dalībniekiem: kā nodrošināt augsti kvalificētu inženiertehnisko kadru sagatavošanu un piesaisti ēku energoefektivitātes sektoram, kurš, kā paredzams, arī Latvijā tuvākajos gadu desmitos varētu kardināli transformēties, kļūstot arvien “zaļāks un pasīvāks”. Viņa atgādināja, ka kompleksa, sistēmiska pieeja nepieciešama ne tikai finanšu apguvei un finanšu instrumentu pielietošanai konkrētu, inovatīvu un modernu ēku energoefektivitātes projektu realizācijai, bet arī šo ēku inženiertehniskai apkopei un pareizai ekspluatācijai. Kā zināms, pasīvās ēkas standartiem atbilstošas būves un ēkas, kurās uzstādītas komplicētas, salāgotas un uz maksimālu enerģijas patēriņa samazinājumu orientētas iekšējo klimata sistēmas, tehniskās apkopes ziņā nav ļoti vienkāršas, un vēl vairāk – savu enerģijas taupišanas funkciju visā ēkas ekspluatācijas periodā tās var pildīt tikai tad, ja tiek nodrošināts kvalificēts klimata sistēmu apkopes inženiertehniskais serviss. Bez tā “pasīvo un zaļo” ēku forsētas attīstības ideja Latvijā nebūtu dzīvotspējīga, jo tiktu uzbūvētas dārgas un modernas ēkas, kuru ekspluatācijas patieso labumu neviens tā arī neieraudzītu.

Arī Rīgas Enerģētikas Aģentūras direktore Maija Rubina aktualizēja dažus jautājumus, kas attiecas uz ēku energoefektivitātes nodrošinājumu – tomēr viņas sacītais galvenokārt attiecās uz daudzdzīvokļu un sabiedrisko ēku, ne individuālās apbūves, sektoru. Viņa atgādināja, ka Latvijā vēl joprojām ir visai nožēlojams stāvoklis daudzdzīvokļu dzīvojamu ēku kompleksas renovācijas un energoefektivitātes paaugstināšanas jomā – no apmēram 6000 daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām, kas atrodas tikai galvaspilsētā Rīgā, uz 2011. gada

vasaras sākumu renovēta bija vien 21 māja.

Lai arī daudzdzīvokļu dzīvojamā ēku iemītnieki principā saprot un atbalsta ēku renovācijas nepieciešamību kā iespēju maksāt mazāk par ziemas periodā izlieto siltumenerģiju, kas sastāda visai lielu kopējā komunālo pakalpojumu rēķina summas procentu, tomēr ēkas dzīvokļu īpašnieku pašorganizēšanās ēkas renovācijas procesa praktiskai virzīšanai bieži vien atduras pret daudziem subjektīviem

ražošanas efektivitātes jomā, norādot uz 90% siltumenerģijas, kas Latvijas galvaspilsētā tiek saražoti augsti efektīvā koģenerācijā. Bez tam, tiek utilizētas arī koģenerācijas bloku izplūdes gāzes (dūmgāzu utilizācija), kā arī izmantots dzesēšanas ūdens siltuma potenciāls (ar lielas jaudas industriālā siltumsūkņa palīdzību; tomēr pagaidām Rīgā uzstādīta tikai viena šāda veida iekārta – AS “Rīgas Siltums” piederošajā siltumcentrālē “Imanta”).

..par Domes budžeta līdzekļiem siltināt galvaspilsētas sabiedriskās ēkas un mācību iestādes. Paredzams, ka energoefektīva renovācija līdz 2020. gadam būs veikta visās 300 šobrīd Rīgā esošajās mācību iestādēs.

un objektīviem šķēršļiem. Viens no Tiem ir iedzīvotāju zema ekonomiskais nodrošinājums un līdz ar to arī zemā pirktspēja. REA direktore gan norādīja, ka ir arī citas ēku grupas, uz kuru energoefektivitātes paaugstināšanas rēķina iespējams panākt labākus pilsētas energoefektivitātes summāros rādītājus – piemēram, par Domes budžeta līdzekļiem siltināt galvaspilsētas sabiedriskās ēkas un mācību iestādes. Paredzams, ka energoefektīva renovācija līdz 2020. gadam būs veikta visās 300 šobrīd Rīgā esošajās mācību iestādēs.

Attiecībā uz izliedotās enerģijas taupīšanu ēkās Rubīna pamatoti norādīja: lai būtu iespējams noteikt ietaupījuma esamību un reālo apjomu, nepieciešams nodrošināt pastāvīgu energoresursu mērīšanu. Bez tās resursu ietaupījums var būt tikai populistiska “kārts”. Tāpēc, viņasprāt, būtu izvērsama informācijas kampaņa par siltumenerģijas individuālo skaitītāju uzstādīšanu dzīvokļos, lai arī pret šo ideju izskan daudzi iebildumi.

Mazliet atkāpjoties no jautājuma par enerģijas taupīšanu un racionālāku izmantošanu galapatēriņa sektorā, Rubīna atzīmēja arī Rīgas vispārēji labo situāciju siltumenerģijas

Uzsverot šāda integrēta un augsti efektīva enerģijas ražošanas kompleksa pozitīvos faktorus, Rubīna arī norādīja uz iespējām padarīt Rīgas energoapgādi vēl efektīvāku un “zaļāku”, jo tieši “zaļuma” trūkums bieži vien tiek pārmests Rīgas enerģijas ražošanas sektoram. Teorētiski – lielu pie nesumu varētu dot enerģijas ražošana no AER avotiem, izmantojot augsti efektīvu “zaļo koģenerāciju” jeb tā dēvēto organisko Renkina ciklu (ORC), tomēr plašu izplatību pasaulē šīs tehnoloģijas pagaidām nav guvušas savas relatīvi lielās dārdzības dēļ.

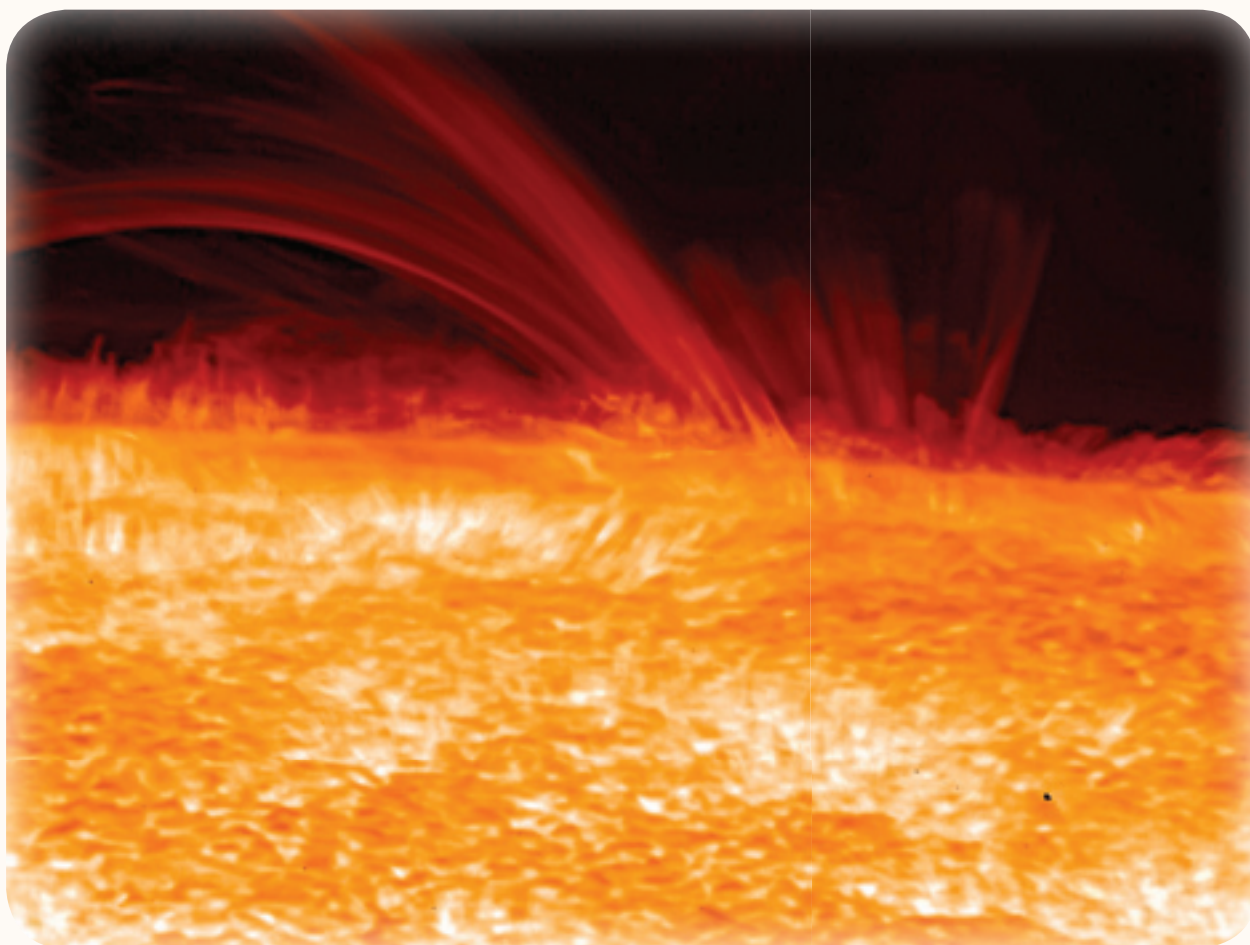
Pagaidām, kā norādīja Rubīna, komerciāliem mērķiem tiek darbinātas tikai dažas ORC izmantojošas stacijas – tostarp, divas mūsu kaimiņvalstī Zviedrijā un viena – Austrālijā. Nākotnē, viņasprāt, ORC bloki varētu būt labs papildinājums mazajām AER koģenerācijas stacijām, kuru attīstība bieži vien var būt objektīvi apdraudēta minimālo vai neesošo siltumslodžu dēļ. Savukārt, papildinot AER koģenerācijas stacijas ar ORC blokiem, tiktu atrisināta “zaudētā siltuma” pilnīga utilizācija un šīs enerģijas pārvēršana elektroenerģijā. Tādējādi “zaļā” koģenerācijas

stacija uzlabotā variantā būtu stacija, kurā divos dažādos veidos (ciklos) tiktu saražota vienīgi elektroenerģija.

Rubīna aicināja direktīvas pilnveides procesā pievērst lielāku uzmanību inovācijām, kas palīdzētu panākt augstus energoefektivitātes un enerģijas taupīšanas rādītājus visos enerģijas ražošanas, pārvades un galapatēriņa sektoros, kā arī nopietni domāt par atbalstu tām modernajām tehnoloģijām, kuras šobrīd vēl ir ļoti dārgas un tādēļ šķietami neinteresantas no tirgus viedokļa, bet nākotnē var dot būtisku labumu Eiropas enerģētikā.

Savukārt, SIA “Grandeg” – Latvijas pazīstamākā apkures katlu ražošanas kompānijas valdes loceklis un īpašnieks Andris Lubiņš jaunās direktīvas kontekstā vērsa uzmanību uz to, ka šajā dokumentā būtu jāiestrādā nosacījumi, kas padarītu neiespējamu apkures iekārtu pārdevēju izvērsto patērētāju dezinformāciju attiecībā uz tirgū pieejamo preču energoefektivitātes parametriem. Viņš atgādināja, ka šobrīd ES valstu – un arī Latvijas – tirgū pieejamas atsevišķas lokālās un centralizētās apkures iekārtas (konkrēti, katli), kuru energoefektivitātes koeficienti ražotāja informācijā tiek norādīti tādi, kādi tīri praktiski vispār nav sasniedzami. Tika atgādināts, ka visām ES tirgū iepludināmām apkures sistēmām būtu nosakāms vienots kvalitatīvi funkcionālais audits, kura mērķis būtu noteikt katlu faktiskos ekspluatācijas parametrus salīdzinājumā ar ražotāju uzrādītajiem. Lubiņaprāt, lai aizsargātu ES apkures sistēmu ražotāju intereses un nepieļautu tirgus pārsātinājumu ar nekvalitatīvu produkciju, negodprātīgajiem ražotājiem, kas apzināti maldina pircējus, būtu nosakāmas arī konkrētas soda sankcijas.

Viņš norādīja arī uz nepieciešamību izstrādāt un pieņemt vienotu ES standartu atsevišķiem energonesējiem – piemēram, koksnes granulām, jo pēc šīs references tad varētu vadīties ne vien konkrēto energonesēju ražotāji un patērētāji, bet arī iekārtu veidotāji un ražotāji. Pagaidām šāda veida standarti ES nav tikuši izstrādāti, tomēr jaunās direktīvas izstrādes kontekstā tā varētu būt laba un pamatota iniciatīva. **E&P**



Zinātnieki: teorētiski Zeme var pārdzīvot Saules bojāeju

Zinātnieki nonākuši pie secinājuma, ka teorētiski Zeme var pārdzīvot Saules bojāeju, to liecina pētījums, kas tika prezentēts konferences «Ekstremālās Saules sistēmas» laikā, raksta «*Science Now*».

Zinātnieki atzīmē, ka procesu, kas norisināsies uz Saules, rezultātā, mūsu planēta var aiziet bojā, taču var arī izdzīvot.

Tiek uzskatīts, ka Saule sākotnēji pārvērtīsies par milzīgu sarkanu gigantu, bet vēlāk nometīs lieko matēriju un izmēros saruks. Pēc pētnieku domām, viss atkarīgs no tā, kādā veidā Saule atbrīvosies no liekās matērijas. Vienā no iespējamajām versijām Zemi var aizvest tālākā orbitā, kas ļaus Zemei pārdzīvot faktu, ka Saules izmēri pieaugs.

Vienlaikus zinātnieki gan pieļauj, ka gadījumā, ja Zeme tiek aizvesta orbitā ar lielāku rādiusu, nav garantēts, ka dzīvība uz Zemes saglabājas –, piemēram, iespējama Zemes sadursme ar Marsu, kā rezultātā visdrīzāk ies bojā abi debesu ķermeņi.

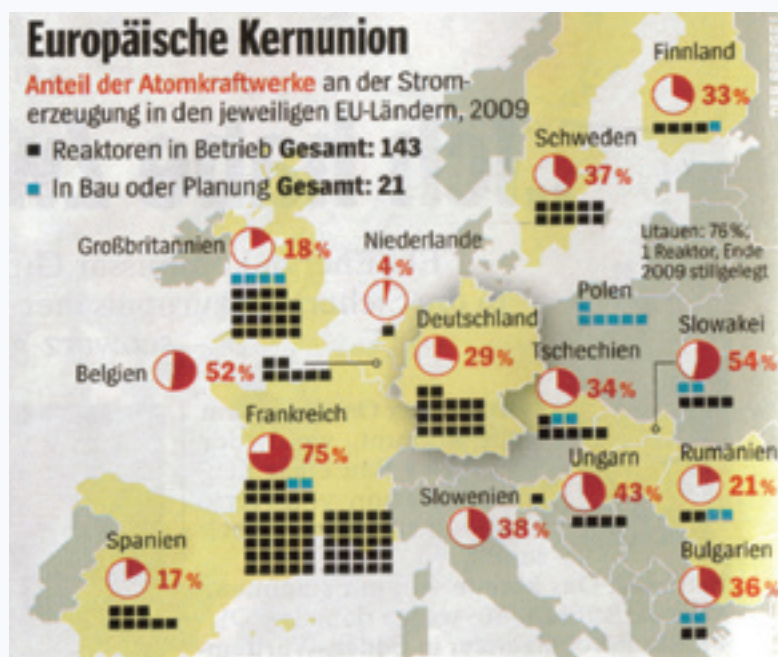


Vai Vācija spēs izdzīvot bez kodolenerģijas?

Šā gada 11. martā Japānu satricināja 9 balles stipra zemestrīce. Tai sekojošais cunami izdzēsa 15 tūkstošu cilvēku dzīvības un nopostīja Fukushima atomelektrostacijas avārijas dzesēšanas iekārtas, kā rezultātā notika sprādzieni un radioaktīvu vielu noplūde atmosfērā un ūdenī. Lēš, ka izmešu daudzums ir desmit reizes mazāks nekā Černobiļā un ir daudz vairāk lokalizēts. Cik zināms, stacijas avārijas rezultātā neviens cilvēks nav gājis bojā. Protams, avārija tūlīt piesaistīja visas pasaules uzmanību. Atsākās debates par kodolenerģijas drošību. Tika analizēti avārijas tehniskie iemesli, sasauktas dažādas komitejas, kurās tika spriests, ko darīt, lai šādi negadījumi neatkārtotos. Piemēram, nesenojā IAEA (*International Atomic Energy Agency*) sapulcē, kurā piedalījās kodolenerģijas eksperti un politiķi no 150 valstīm, nebija runu par to, ka jāatsakās no kodolenerģijas, bet gan par to, kā uzlabot atomelektrostaciju uzraudzības padomes darbu un attiecīgo informācijas politiku.

Olģerts Dumbrājs, LZA īstenais loceklis

Paradokss, bet loģisks secinājums: Fukushima traģēdija padarījusi kodolenerģiju vēl drošāku un devusi impulsus jaunas tehnikas attīstībai. Ir skaidrs, ka avārijas gadījumā jābūt daudz lielākām ūdens rezervēm reaktora dzesēšanai, daudz lielākam degvielas krājumam dīzeļa ģeneratoru darbībai, jābūt rezerves elektriskajām baterijām, kas nodrošinātu 72 stundu (Fukushima – tikai 2 stundas!) dīzeļa ģeneratoru darbību, jāsamazina izlietotās kodoldegvielas daudzums, ko drīkst glabāt ūdens baseinos, utt. Interesanti, ka japāņu koncerns *Tepco* kopā ar franču *Areva* un *Veolia* un ASV firmu *Kurion* desmit nedēļu laikā uzbūvēja unikālu dekontaminācijas iekārtu, kura no radioaktīvā ūdens var izfiltrēt gandrīz visas radioaktīvās vielas. Ūdens radioaktivitāte samazinās 10 tūkstoš reižu. Vispirms tiek izfiltrēta eļļa, mehāniskie netīrumi, smagie metāli. Tālāk ūdenī ievada bārija sulfātu, niķeļa ferociānīdu un dažas citas ķīmiskas vielas, kas neitralizē cēziju un jodu. Visbeidzot ūdens tiek atsāļots un atkal ievadīts reaktorā radioaktīvā ūdens tīrīšanai. Ir noslēgts cikls.



Sarkanie cipari rāda, cik procentu elektroenerģijas saražo atomelektrostacijas, melnie kvadrātiņi atbilst esošajām un zilie kvadrātiņi – projektētām stacijām. Lietuvā tagad jau slēgtais reaktors līdz 2009. gada beigām ražoja 76% valstī patērētās elektrības

Dažādu valstu reakcija uz Fukushima avāriju

Interesanta ir dažādu valstu reakcija uz Fukushima avāriju. Lielbritānija ir paziņojusi, ka no kodolenerģijas neatteiksies. Arī ASV nevienam no savām ierindā esošajām 104 atomelektrostacijām neslēgs, un līdz 2020. gadam vēl astoņas stacijas nāks klāt. Kodolenerģija tiek uzskatīta par nacionālu spēku. Tiem, kas ir pret kodolenerģiju, jāatrod labāks arguments nekā naivais sauklis: "Kodolenerģija? Nē, paldies!"

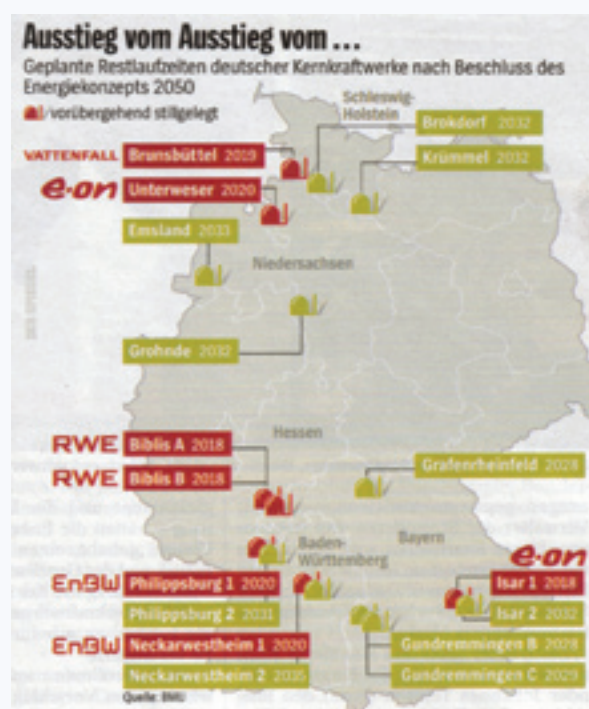
Francija savas 58 stacijas netaisās slēgt, arī to ne, kas atrodas Fesenheimā, tikai 25 km attālumā no Vācijas pilsētas Freiburgas. Arī japāņi šobrīd neredz alternatīvu kodolenerģijai. Līdz gadsimta vidum tās daļa sasniegs 50%. Krievija turpinās attīstīt kodolenerģiju. Indija uzskata, ka kodolenerģija ir tīra enerģija, attīstības valstīs tā nodrošinās saimniecības augšupeju, nekaitējot klimatam. Tuvākajos 20 gados kodolenerģijas daļa pieaugs 12-kārtīgi. Arī Ķīnas programma šajā jomā nemainīsies. Nākotnē sevišķa vērība tiks pievērsta trešās paaudzes reaktoru attīstībai, kuros ir pasīvas drošības sistēma. Tad nebūs vajadzīgi ūdens pumpji, lai dzesētu kodoldegvielas stieņus ārkārtas gadījumā, kā tas bija Fukushimā. Pašreiz Ķīnā tiek būvēti 28 reaktori, 50 jauni reaktori tiek plānoti. 14 no 27 Eiropas Savienības valstīm darbojas kopumā 143 atomelektrostacijas.

Fukushimas atbalss Vācijā

Vācijā kodolenerģija nekad nav bijusi cieņā, vienmēr notikušas antikodolenerģijas demonstrācijas un citi pasākumi. Taču to, kas notika valstī pēc tam, kad to bija sasniegusi ziņa par notikumiem Japānā, var raksturot ar vienu vārdu: histērija. Neskaitāmas demonstrācijas, intervijas televīzijā, gājēju (to starpā jaunāko klašu skolnieku) aptaujas uz ielām. Interesanti, ka visi kā viens izteicās pret kodolenerģiju. Grāmatu veikalos ierīkoti antikodolenerģijas stūriši ar visdažādāko pret-atomu literatūru. Jebkura citādi domājoša cilvēka viedoklis tiek apspiests un nocenzēts...

Tas pats notika valdības līmenī. Kanclere Angela Merkele (bijusi fiziķe) diennakts laikā no kodolenerģijas piekritēja kļuva par tās dedzīgāko ienaidnieku. Vispirms valdība anulēja nesen pieņemto lēmumu par atomelektrostaciju darbības laika pagarināšanu. Septiņas visvecākās, pirms 1980. gada uzbūvētās stacijas tika nekavējoties atslēgtas.

Starp politiskajām partijām sākās visai dīvaina cīņa par to, kura panāks atomelektrostaciju visātrāko slēgšanu. Zaļo partija pat ierosināja valsts konstitūcijā ierakstīt pantu par kodolenerģijas aizliegšanu (tas tomēr netika izdarīts). Rezultātā Vācija ir kļuvusi par vienīgo industriālo valsti pasaulē, kura nolēmusi pilnībā atteikties no kodolenerģijas, slēdzot līdz 2021. gadam visas savas atomelektrostacijas.



Stacijas Biblis A,B, Neckarwestheim, Brunsbüttel, Isar 1, Unterweser, Philippsburg 1 tika atslēgtas maijā

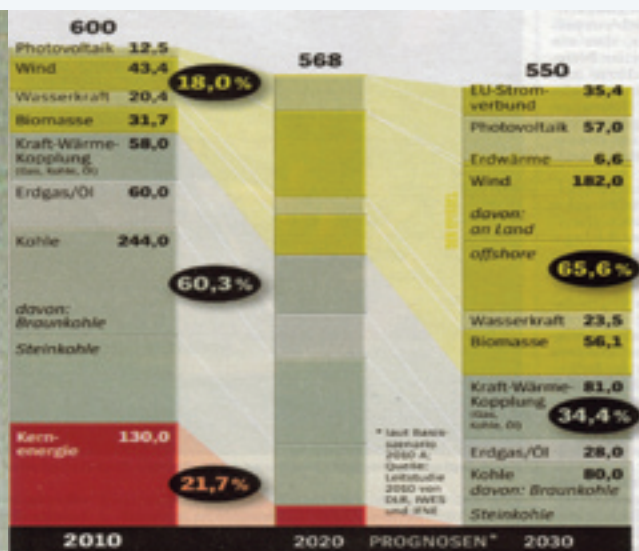


Nekavējoties evakuēt koncertzāli! Mans Geigera skaitītājs izsludina trauksmi (vārdu spēle: *die Geige* = vijole)

Ar ko aizvieto kodolenerģiju?

Pašreiz atomelektrostacijas saražo 21,7% valstī patērētās elektrības. Paredzēts, ka līdz 2030. gadam to lielā mērā aizvieto atjaunojamā enerģija, galvenokārt vēja un saules enerģija.

Zaļās enerģijas (saule, vējš, ūdens, biomas) daļa pieaugs no 18,0% līdz 65,6%, fosilās enerģijas (gāze, ogles, nafta) daļa samazināsies no 60,3% līdz 34,4% un kodolenerģijas daļa – no 21,7% līdz 0%



Vēja lauki...

Vēja enerģija

Jaunā enerģijas politika izkropļos Vācijas dabu. Vēja ratu radītais troksnis pie vēja stipruma viena balle vienāds ar autostrādes troksni, pie divām ballēm – ar veļas mašīnas centrifūgas troksni, pie trim ballēm – ar pneimatiskā āmura troksni. Vēja ratu tuvumā dzīvot nav iespējams. Radītā trokšņa rezultātā rodas miega, sirds asinsvadu un nervu sistēmas darbības traucējumi, paaugstināts asinsspiediens. Notiek izmaiņas dzīvnieku pasaulē: iznīkst putnu un jūras dzīvnieku sugas. Pašlaik Vācijā griežas 21 000 ratu. Viens rats saražo divus megavatus, nākotnē tie pieaugs līdz 5,5 MW. Taču tie būs monstri ar 90 metru gariem spārniem. Tos paredzēts novietot jūrā, tālu (30 km) prom no krasta, kur ūdens dziļums sasniedz 30 līdz 50 metrus. Plānots ratu skaitu palielināt līdz 63 000. Tas ir pasakaini dārgs projekts. Jāņem vērā, ka Vācijā vējš pūš galvenokārt ziemeļos, bet lielie elektrības patērētāji atrodas industriāli attīstītajos dienvidos. Būs jābūvē daudzu simtu kilometru garumā jaunas augstsprieguma līnijas, kas vēl vairāk sabojās dabu. Cilvēki sāk baidīties par savām pilsoņu tiesībām. Atomenerģijas pretinieki kļūst arī par vēja enerģijas pretiniekiem. Ir izveidojušās 25 pilsoņu iniciatīvas cīņai pret vēja ratiem. Līdzīgi protesti sagaidāmi pret 380 000 voltu maiņstrāvas elektrības mastiem, zem kuriem neviens dzīvot nevēlas. Interesanti, ka Eiropā izveidojusies pret-vēja enerģijas asociācija ar aktivistiem no 22 valstīm. Paradoksāli, bet iznāk tā, ka zaļo partija ir kļuvusi par pret-dabas partiju.



Vīnogu lauki

Saules enerģija

Vācijā saules enerģija ir ļoti neefektīva, jo ir par maz saules. Saules enerģijas īpatsvars ir tikai 2%. Jāņem vērā, ka zaļā strāva, atšķirībā no fosilās, ir nepastāvīga. Kad tās nav, tad nav; kad ir, tad bieži ir par daudz, un tā jāatdod kādam gandrīz vai par velti. Viena no iespējām ir tāda, ka tad, kad strāvas ir par daudz, ar to speciālos torņos uzpumpē ūdeni uz augšu. Kad strāvas ir par maz, laiž šo ūdeni uz leju. Taču šādas iekārtas aizņem pārāk daudz vietas, to lietderības koeficients ir zems.

Fosilā enerģija

Gāzes stacijas ir ērtas, tās var ātri ieslēgt un izslēgt, tādējādi balansējot nepastāvīgo vēja un saules enerģiju. Taču gāzes stacijas ir ļoti dārgas. Vācijai pašai gāzes nav, tā jāimportē, galvenokārt no Krievijas vai Norvēģijas. Akmeņogļu stacijas arī ir dārgas, tās aizņem daudz vietas un piesārņo apkārtējo vidi. Tiek būvētas 10 stacijas. Radušās dažādas tehniskas problēmas, kuru dēļ staciju nodošana ekspluatācijā var stipri aizkavēties. Arī akmeņogļu Vācijai nav, tās jāimportē. 2009. gadā 76% Vācijā patērēto akmeņogļu tika importētas no Krievijas, Kolumbijas, ASV, Austrālijas un Dienvidāfrikas (dilstošā secībā). Te sastopamies ar morāles problēmu. Piemēram, Kolumbijā armija padzen vietējos iedzīvotājus no viņu dzīves vietām, lai koncerni varētu iekārtot jaunas ogļu raktuves. Raktuvēs netiek ievēroti darba drošības pasākumi. Ogļračī slimo, katastrofās iet bojā. Ekoloģiskās sekas ir briesmīgas. Meži tiek izcirsti, mainās zemes un ūdens sastāvs. Zeme kļūst nederīga lauksaimniecībai.

Vai atteikšanās no kodolenerģijas nozīmēs atteikšanos no labklājības?

Vācijā daudzi uz šo jautājumu atbild apstiprinoši. Sabiedrība bez kodolenerģijas nebūs zaļa idille, daudziem pilsoņiem būs dārgi jāmaksā par kardinālo pavērsienu valsts enerģijas politikā.

Pēc tam, kad tika atslēgti 7 kodolreaktori, strāva kļuva par 12% dārgāka. Vācija no strāvas eksportētājās valsts jau ir kļuvusi par strāvas importētāju. Tagad katru dienu vairāki miljoni kilovatstundu tiek iepirkti ārzemēs, galvenokārt Francijā un Čehijā. Taču tā ir kodolstrāva! Tiek lēsts, ka nākotnē strāva kļūs par 30% dārgāka. Būs jāatsakās no ekonomikas straujas augšanas modeļa, kas balstās uz lētu enerģiju. Visticamāk, ka tās rūpniecības nozares, kuras patērē daudz elektrības, pārcels ražošanu uz ārzemēm. Valstī pieaugs bezdarbs. Vācijas jaunās enerģijas politikas dēļ starptautiskajos tirgos palielināsies gāzes un ogļu cenas. Tā rezultātā citas valstis centīsies paplašināt savu atomelektrostaciju parku. Tas būs Vācijas morāls bankrots... **E&P**

ĒRIKS KUPČE – starp ģitāru un kodolu magnētisko rezonansi



Jau divdesmit gadus habilitētais ķīmijas zinātnu doktors, *Dr. habil. chem.* ĒRIKS KUPČE Latvijas Organiskās sintēzes institūtā skaitās bezmaksas atvaļinājumā, jo strādā Oksfordā, Anglijā. Šajā laikā viņš paspējis atskriet uz habilitētā doktora disertācijas aizstāvēšanu, 1992. gadā ievēlēts par Latvijas Zinātņu akadēmijas korespondētājlocekli, 2008. gadā saņēmis Latvijas Zinātņu akadēmijas Lielo medaļu un Akadēmijas Rudens pilnsapulcē nolasījis akadēmisko lekciju “Hiperdimensionālā KMR spektroskopija”. Tradicionālo *Laudatio* Ērikam Kupčem toreiz teica viņa nenogurstošais zinātniskais vadītājs, nu jau aizsaulē aizgājušais akadēmiķis Edmunds Lukevics. Šogad jūnijā Ēriks Kupče Latvijas Zinātņu akadēmijas Senāta sēdē nolasīja referātu “Hiperdimensionālās, paralēlie uztvērēji, kompresīvā detektēšana un pēcspīdēšanas (*afterglow*) novērošana KMR spektroskopijā”. Dienu pirms Jāņu vakara tikāmies sarunai par to, kā izveidojās viņa zinātnieka ceļš Latvijā un ārzemēs un kā, viņaprāt, Latvijas zinātne varētu sekmīgi iekļauties Eiropas un pasaules zinātnes norisēs.

–Sāksim ar vairāk nekā divdesmit gadu senu pagātņi. Kā jūs nonācāt Rietumos laikā, kad jauns zinātnieks labākajā gadījumā varēja cerēt aizbraukt uz konferenci Polijā vai Bulgārijā?

–Tieši tā. Taču 80. gadu beigās, tā sauktā “Gorbačova atkušņa” laikā, šis tas sāka mainīties. Tika nodibināta Tautas fronte, 1991. gadā bija paredzēts pirmais Pasaules latviešu zinātnieku kongress, uz kuru tika aicināti latviešu zinātnieki no ārzemēm. Tā kā kontakti jau bija sākuši veidoties. Mans Organiskās sintēzes institūta kolēģis Juris Saulītis kaut kādā veidā bija sapazinies ar ārzemju latviešu zinātniekiem un uzzinājis par Aleksandra fon Humbolta fondu Rietumvācijā, kas piešķir stipendijas jauniem zināt-

ņu doktoriem. Viņš bija dabūjis veidlapu, kas jāaizpilda, lai pieteiktos uz Humbolta stipendiju. Mēs ar Saulīti kopā diezgan aktīvi strādājām. Pirms tam man, Saulītim un Andrim Rāzenam pat piešķīra komjaunatnes prēmiju. Tajā laikā es akadēmiķa Jāņa Stradiņa Fizikāli organiskās ķīmijas laboratorijā strādāju ar silīcijorganiskiem savienojumiem un profesors Edmunds Lukevics man bija darba zinātniskais vadītājs. Grupu vadīja Edvards Liepiņš, kurš vienlaicīgi ar mums aizbrauca uz Rietumiem. Mēs ar Saulīti – uz Vācijas Federatīvo Republiku, viņš uz Šveici, Cīrihes Tehnisko Universitāti pie vēlākā Nobela prēmijas laureāta profesora Kurta Vītriha. Zinātņu kandidāta disertāciju es biju aizstāvējis jau 1984. gadā, strādāju pie doktora disertācijas un klusa cerība dabūt Humbolta stipendiju bija, kaut arī tajā laikā vēl nekur nelaida. Taču institūtā mums teica, ka laiki mainās un lai mēs to veidlapu aizpildām gan. Mēs aizpildījām, nokārtojām papirus, sazvanījām savus iespējamus profesorus ārzemēs. Man tas bija profesors Berndts Vrakmeiers Baireitas Universitātē, kurš bija ieinteresējies par mūsu pētījumiem. Uz to brīdi, kad pienāca pozitīvā atbilde, ka mums stipendiju dos, arī sāka laist zinātniekus uz ārzemēm. Bija gan vēl jāaizbrauc pārbaudes braucienā uz kādu sociālisma valsti, lai zinātu, kā tas cilvēks ārzemēs uzvedas. Man bija jābrauc uz kādu konferenci Polijā. Pēc tam viss nokārtojās un mani palaida uz Rietumvāciju, neskatoties uz to, ka mans tēvs savā laikā tika izsūtīts uz Sibīriju (tas, protams, maniem kolēģiem būs jaunums). 1989. gada pavasarī ar mēneša starpību es un Juris Saulītis devāmies uz Rietumvāciju – es uz Baireitas Universitāti, Juris – uz Minhenes Tehnisko Universitāti. Man nācās pārtraukt savas otrās studijas LVU, kur biju iestājies Fizikas un matemātikas fakultātes vakarniekos, lai papildinātu zināšanas fizikā.

–Uz cik gadiem dod Humbolta stipendiju?

–Vispirms to dod uz gadu ar iespēju pagarināt uz diviem gadiem. Parasti ir tā, ka to var pagarināt uz pusgadu un otru pusi paņemt kaut kad vēlāk. Tā mēs abi aizbraucām. Izrādījās, ka Saulītim bija sirdskaitē, ko viņš nevienam neizpauž, un kura traģiskā veidā ņēma virsroku. Juris profesora Gunāra Čipēna vadībā Organiskās sintēzes institūtā (OSI) bija ļoti veiksmīgi strādājis pie proteīnu struktūras pētījumiem un bija tiešām gaišs prāts. Savukārt Edvards Liepiņš visiem bija kā otrs vadītājs. Tā nu mēs aizbraucām. Es, kā jau teicu, aizbraucu uz Baireitas Universitāti.

–Baireita pazīstama kā muzikāla pilsēta, tur notiek slavenie Vāgnera festivāli.

–Jā, mēs, protams, tās vietas apskatījām un piedalījāmies arī daudzos kultūras pasākumos. Universitāte atrodas mazliet ārpus pilsētas. Es tur strādāju metalorganikas jomā, jo tādu projektu biju iesniedzis stipendijas pieteikumā. Toreiz stažēšanos ārzemēs uzskatīju par pagaidu variantu. Tas viss bija ļoti jauki. Saulītis paņēma līdzī ģimeni, es savu nepaņēmu, jo bija diezgan lēti braukāt, un es ik pa diviem mēnešiem braucu uz mājām. Man tajā laikā jau bija sieva un divi bērni. Stipendija nebija tik liela, lai mēs visi tur dzīvotu, tāpēc nolēmām, ka labāk būs, ja viņi paliks Rīgā. Tajā laikā jau nebija domas palikt ārzemēs. Mēs taisījāmies pēc gada braukt atpakaļ. Gads pagāja, un man pavērsās iespēja stažēties Kembridžas Universitātē pie ļoti slavēta zinātnieka Reja Frīmena, kurš tajā laikā bija viens no kodolu magnētiskās rezonanses ievērojamākajiem zinātniekiem. Visas kodolu magnētiskās rezonanses zvaigznes bija gājušas caur viņa laboratoriju. Es ar viņu sadarbojos joprojām.

–Vai jūsu iepriekšējās zinātniskās tēmas jau bija saistītas ar kodolu magnētisko rezonansi, vai arī tas bija pavisam jauns lauciņš?

–Ar kodolu magnētisko rezonansi es strādāju jau kopš Universitātes beigšanas 1978. gadā. Tieši ar metalorganikas pētījumiem nodarbojos kopš 1980. gada, kad iestājos aspirantūrā profesora Lukevica vadībā. Taču mani no laika gala



Ērika Kupčes stenda referāta prezentācija uz sarkanbaltsarkanā karoga fona Edinburgas simpozijā. No kreisās: OSI darbinieki Ē.Kupče, Ļ.Ignatoviča, E.Lukevics, V.Gevorgjans. 1990. gads

interesēja tieši kodolu magnētiskās rezonanses metodoloģiskā puse. Frīmens strādāja tieši pie metodikas un ieviesa daudzus jauninājumus. Tajā laikā kodolu magnētiskā rezonanse asociējās ar Reju Frīmenu un Ričardu Ernstu, kurš 1991. gadā saņēma Nobela prēmiju. Daudzi tagad slaveni zinātnieki izgāja Frīmena "skolu" Kembridžā un pēc tam strādāja pie Ernsta Čirihē. Būtībā Ernsts nosmēla visu "krējumu" – lieliski sagatavotus speciālistus, un tas viņam lielā mērā arī palīdzēja tikt pie Nobela prēmijas. Būtībā pēc taisnības tā pienāktos viņiem abiem.

Humbolta stipendija paredzēja, ka tās saņemšanas laikā iespējams stažēties arī ārpus Vācijas, kādā citā Rietumeiropas valstī. Tā es aizbraucu uz Kembridžu stažēties pie Frīmena. Viņš man teica, ka viņam naudas nav – ja es varu atrast naudu, tad viņš mani labprāt uzņemtu, tāpēc sākumā aizbraucu ar Humbolta fonda atbalstu. Pa vidam vēl atskrēju uz institūtu aizstāvēt savu doktora disertāciju. Ar to stipendiju, kas man bija, ceļošanu varēju atļauties.

–Senāta sēdē akadēmiķis Jānis Stradiņš pieminēja sarkanbaltsarkano karogu.

–Tas bija Humbolta stipendijas pirmajā pusē. Edinburgā 1990. gadā notika silīcijorganikas konference, un es iesniedzu tēzes kā Latvijas pārstāvis, jo tie pamatā bija Lukevica laika darbi. Posteru es biju izveidojis uz sarkanbaltsarkanā Latvijas karoga fona. Es domāju, ka pirmo vietu man iedeva dēļ tā

politiskā pacēluma, kāds tolaik bija attiecībā uz Baltijas valstīm. Droši vien arī darbs nebija slikts. Varbūt uz tā viņa es aizbraucu mazliet tālāk, nekā būtu bez tā. Profesoram Frīmenam iepatikās manas idejas, un, kad mani Humbolta stipendijas pēdējie mēneši gāja uz beigām, viņš izkārtēja man sešu mēnešu stipendiju, kādu Karaliskā biedrība piedāvāja Baltijas zinātniekiem kopdarbam ar britu universitātēm. Šos projektus varēja pagarināt, un tā es paliku strādāt Kembridžā. Mana Humbolta stipendijas atskaite tika novērtēta tik pozitīvi, ka Fonds man piešķīra prāvus līdzekļus aparāta iegādei, kura nonāca OSI.

–Visu laiku joprojām šķirts no ģimenes?

–Biju aizņemts un nevarēju vairs tik bieži braukt uz Rīgu kā no Vācijas, tāpēc ģimene mani apciemoja vasaras un ziemas brīvdienās. Tā kā Singapūra un Lielbritānija bija atzinušas Latvijas neatkarību, tad šajās valstīs latvieši varēja iebraukt bez vīzas. Pēc Latvijas neatkarības pasludināšanas 1993. gadā Londonā Daugavas Vanagu namā latviešiem sāka izsniegt vecās pirmskara Latvijas pasas. Aizbraucu un saņēmu šo pirmskara Latvijas pasi, ar kuru varēju brīvi ceļot pa Rietumeiropu. Padomju Savienībā tā, protams, nederēja, bet man jau vēl bija arī padomju dienesta pase... 1993. gadā, kad beidzot bija jāsāk domāt par pastāvīgāku darbu, saņēmu piedāvājumu no Brisbenas Universitātes Austrālijā. Nu varēja domāt par dzīvošanu kopā ar ģimeni. Tā mēs gandrīz būtu kļuvuši par



Pasaulē pirmā 900 MHz spektrometra inaugurācija *Oxford Instruments* laboratorijā. Ēriks Kupče (pirmajā rindā otrais no kreisās), Oksfordas Universitātes profesors Ians Kempbels (pirmais no kreisās), sers Martins Vuds, *Oxford Instruments* dibinātājs un īpašnieks (otrais no labās) ar dzīvesbiedri. 2000. gads

austrāliešiem, kad pienāca piedāvājums no Oksfordas Universitātes un 1993. gada septembrī pārcēlos uz Oksfordu. Pēc mēneša man pievienojās ģimene. Dēlam bija 12 un meitai 14 gadu, skolu līdz pusei jau izgājuši. Izglītība pie mums Latvijā bija tik labā līmenī, ka viņiem tur īsti nebija ko darīt, īpaši matemātikā un eksaktajās zinātnēs. Sākumā viņiem bija grūtības ar valodu, bet bērni valodu iemācās ļoti ātri. Kādu dienu mēs ar meitu aizbraucām uz mašīnu veikalu un veikala darbinieks prasīja, kur mēs esam iepazinušies. Viņš domāja, ka es esmu ārzemnieks, bet meita vietējā. Viņai toreiz bija 16 gadu un viņa runāja jau pilnīgi bez akcenta.

–Interesanti, kur tas ārzemju kungs dabūjis tādu smuku angļu meiteni... Ko bērni dara tagad?

–Abi strādā *Microsoft* netālu no Oksfordas. Tā nu es, pie Frīmena nostrādājis pusotru gadu, pārcēlos uz Oksfordu, jo tur kādam Frīmena kolēģim, kas Oksfordas Universitātē strādāja pie proteīnu struktūras pētījumiem, bija parādījusies vakance, viņi sazvanījās, un es dabūju jau normālu vietu ar algu un atbilstošu statusu. Pēc apmēram pusotra gada man piedāvāja vietu kompānijā *Varian Associates*.

–Kas tā par kompāniju?

–Tā ir kompānija, kas ražo kodolu magnētiskās rezonanses instrumentus. Pati kompānija

atrodas Amerikā, Silīcija ielejā, bet tā iepirka magnētus no *Oxford Instruments*, kas bija vadošā magnētu kompānija. Vieta, ko man piedāvāja, bija paredzēta Oksfordā, un sadarbībā ar *Oxford Instruments* man bija jāpārbauda paši jaunākie, spēcīgākie un labākie kodolu magnētiskās rezonanses magnēti. Tie bija arī pasaulē visaugstākie magnētiskie lauki un, pirms mūsu kompānija šos magnetus varēja pasūtīt, man bija jāveic virkne testu. Tas bija visai interesants darbs. Tā, piemēram, 900 megahercu instruments 2000. gadā mūsu laboratorijā bija vienīgais. Veselu gadu man vienīgajam pasaulē bija tik spēcīgs instruments. Zinātnieki no visas pasaules brauca uz mūsu laboratoriju

uzņemt spektrus un paskatīties, ko ar šo magnētu var paveikt un kā pie jaunā sasniegtā magnētiskā lauka izskatās spektri. Veselu gadu man bija tas gods demonstrēt šo unikālo aparātūru! Darbs bija interesants arī tādā ziņā, ka bija iespējams tikties ar visas pasaules vadošajiem zinātniekiem, uzzināt, kādas problēmas viņi risina, un zināmā mērā arī piedalīties šo problēmu risināšanā.

–Tātad tas nebija tīri tehnisks, tāds kā izstādes eksponātu demonstrētāja darbs?

–Nē, nē. Tas vienmēr ir bijis zinātnisks darbs. Arī tas, ka jāstrādā pie šiem augstajiem magnētiskajiem laukiem. Mēs ar Frīmenu turpinājām sadarbīties, izstrādājām jaunas impulsu metodes, jo vecās pie tik augstiem laukiem vairs nederēja, – līdz ar to mūsu kompānija varēja būt vairāk konkurētspējīga, uzņemt labākus spektrus ar jaunajām metodēm. Darbs vienmēr ir bijis zinātnisks, un mana pozīcija firmā ir visai unikāla – tas nav tehnika, instrumenta apkalpotāja darbs, bet gan zinātnieka darbs lietiskajā sfērā. Mūsu firmā ir arī zinātnieki, kas strādā elektronikas jomā, izgudro jaunas zondes. Mans zinātniskais darbs attiecas tieši uz kodolu magnētisko rezonansi un tās pielietojumiem. Man bija izveidojušies labi sakari ar pasaules vadošajiem zinātniekiem un līdz ar to arī radās iespējas uzstāties zinātniskajās konferencēs un simpozijos kā zinātniekam un mūsu kompānijas pārstāvim. Visām kompānijām ir savas pētniecības nodaļas, bet tās



Jānos pie brāļa Arņa Kupčes, pie Cieceres ezera (priekšplānā Arnis). 2011. gads

vairāk virzītas uz tehnisko pusi, uz instrumentu un tehnoloģijas pilnveidošanu. Apmēram pirms gada mūsu kompāniju pārņēma vēl lielāka kompānija – *Agilent Technologies*. Arī tā atrodas Silīcija ielejā ASV, ražo elektroniskos mēraparātus un instrumentus zinātnei. Viņi nolēma, ka viņiem vajag arī kodolu magnētiskās rezonanses instrumentus, un tā nu mēs kļuvām par vienu no *Agilent Technologies* departamentiem.

–Kā varētu vienkāršā valodā pastāstīt par kodolu magnētiskās rezonanses lietošanas iespējām?

–Vispirms jāatzīmē tas, ka tā nav destruktīva metode. Paraugs, kuru jūs pētāt, netiek sagrauts vai jebkāda veidā sabojāts. Teiksim, galva nav jāpārgriež, lai ielūkotos, kas tajā notiek. Atšķirībā no rentgena metodes starojums nav jonizējošs un nebojā audus. Tas ir vienkāršs radiofrekvenču starojums, ko mēs izmantojam radioaparātos un mobilajos telefonos.

–Tātad tomogrāfos nav radioaktīvā starojuma?

–Ir dažāda veida tomogrāfi. Rentgena tomogrāfos, protams, ir rentgena starojums, bet kodolu magnētiskās rezonanses tomogrāfi ir pilnīgi nekaitīgi. Tāpēc jau tie ir tik populāri. Bez tam kodolu magnētiskā rezonanse izceļas ar to, ka tā ir ļoti bagāta ar spinu fizikas dažādām sadarbībām un mijiedarbībām. Līdz ar to metode nemitīgi attīstās, tajā nemitīgi var atrast ko jaunu un to izmantot. Šī metode spektroskopijā ir viena no spēcīgākajām, jo dod dinamisku attēlu – var pētīt, kā molekulas kustas, iedarbojas cita uz citu. Piemēram, var pētīt proteīnu struktūru un dinamiku to dabīgajā vidē, šķīdumos. Kodolu magnētiskās rezonanses metode joprojām ir spēcīgākā analītiskā metode. Es domāju, ka kodolu magnētiskai rezonansei vēl ilgu laiku būs ļoti liela nozīme. Tajā pašā laikā šī tehnoloģija visu laiku attīstās un virzās uz priekšu. Teiksim, viens no mīnusiem ir tas, ka metodes jutība ir visai zema, tikai 10^{-5} kodolu tiek ierosināti un novēroti, tātad no visas polarizācijas mēs redzam tikai tik nelielu daļiņu. Nesen ir parādījusies tehnoloģija, kas ļauj šo jutību paaugstināt 10 000 vai pat 100 000 reizi. Tas ir iespējams sa-

sniegums. Šī tehnoloģija ir tikai dažus gadus veca. Teorētiskie pamati gan bija zināmi jau kopš pagājušā gadsimta 50. gadiem, bet tehnoloģija parādījās pavisam nesen. Kodolu magnētiskā rezonanse vispār ir raksturīga ar to, ka ik pēc pāris gadiem parādās kāda jauna metode, jo kodolu mijiedarbības ir tik dažādas un bagātīgas, ka vienmēr atklājas kaut kas jauns.

–Tiešām ārkārtīgi perspektīva metode.

–Jā. Pirms pāris desmit gadiem, pateicoties kodolu magnētiskās rezonanses metodes attīstībai, notika liels lēciens proteīnu zinātnē. Tika atklātas divdimensiju un trīsdimensiju metodes, kas 80. gados izraisīja pilnīgu revolūciju kodolu magnētiskajā rezonansē, jo pēkšņi parādījās iespējas pētīt ievērojami lielākas molekulas, kā, piemēram, proteīnus



Laboratorijā

un nukleīnskābes. Par šo metožu ieviešanu profesoram Ernstam 1991. gadā tika piešķirta Nobela prēmija.

Līdz ar daudzdimensiju kodolu magnētiskās rezonanses spektroskopijas metožu ieviešanu un straujo attīstību sākās strauja proteīnu struktūru, iekšmolekulāro un starpmolekulāro mijiedarbību un dinamikas pētījumi šķīdumos. Jo lielāka molekula, jo sarežģītāki spektri un diemžēl arī platākas spektra līnijas un zemāka spektrālā izšķiršana. Jauns pētījumu vilnis sākās pēc tam, kad profesora Kurta Vitriha laboratorijā atklāja metodi, kā šos nevēlamos līniju paplašināšanās efektus var novērst. Par darbiem proteīnu struktūrpētījumos profesors Kurts Vitrihs 2002. gadā arī saņēma Nobela prēmiju.

Otrs virziens, kas nepārtraukti attīstās paralēli kodolu magnētiskajai rezonanses spektroskopijai, ir magnētiskās rezonanses tomogrāfija. Tā kā tai ir tik milzīga nozīme medicīnā, tad magnētiskās rezonanses tomogrāfijas attīstība norisinājās ārkārtīgi strauji. 1973. gadā parādījās pirmā publikācija, un šodien šī metode dara unikālas, pilnīgi ar prātu gandrīz vai neapvēršamas lietas. Piemēram, iespējams ļoti detalizēti pētīt, kā darbojas smadzenes. Ar tomogrāfijas metodi var redzēt, par ko jūs domājat. Gandrīz vai nolasīt jūsu domas. Tas jau ir unikums pats par sevi! Eksperimentā liek jums domāt par kaut ko konkrētu. Smadzenēs šajā procesā aktivizējas attiecīgie apgabali, un attēlā parādās gaišs pleķītis. Tādā veidā iespējams konstatēt, kuri apgabali ir aktīvi, un gandrīz vai burtiski nolasīt jūsu domas. Patlaban pēta, kur smadzenēs atrodas dažādi centri, piemēram, runas centrs, centri, kas reaģē uz sāpēm, skumjām, prieku un tamlīdzīgi un kā informācija ceļo no viena centra uz otru. Paredz, ka nākotnē ar šo tehnoloģiju tiešām būs iespējams nolasīt cilvēku domas.

–Vai tas nav diezgan bīstami?

Pašas jaunākās metodes ļauj pētīt sakarus starp neironiem, dažādiem smadzeņu apgabaliem. Tā ir unikāla metode, ar kuru var pētīt smadzeņu darbību. Var uzņemt pat kodolu magnētiskos spektrus tieši cilvēka organismā – nierēs, aknās, pētīt, kādi metaboliskie procesi tur notiek. Kodolu magnētiskās rezonanses aparāti parādās arī klīnikās, ar šo metodi var taisīt, piemēram, ļoti precīzas urīna analīzes.

–Akadēmiķis Stradiņš LZA Senāta sēdē jums vaicāja, vai esošie sakari ļauj zinātniekiem strādāt jebkurā pasaules vietā. Faktiski jūs jau to apliecinājat, jo jūsu firma atrodas Silīcija ielejā, ASV, bet jūs – Oksfordā, Lielbritānijā.

–Agrāk es Oksfordā strādāju viens, bet kad firma *Varian* nopirka magnētu rūpnīcu tad Oksfordā tika atvērta vesela filiāle. Oksfordas apgabalu dēvē arī par Magnētu Ieleju, jo šeit tiek ražota puse no visiem pasaules magnētiem. Faktiski es joprojām daudzus eksperimentus izdaru Amerikā. Ar mūsdienu interneta tehnoloģijas attīstību šī prakse

tagad ir kļuvusi par rutīnu. Es varu atrasties Oksfordā un uzņemt spektrus ar interneta palīdzību Amerikā, Santaklārā. Tagad ļoti strauji attīstās kriozone un līdz ar to mērījumu jutība pieaugusi pat desmitkārtīgi. Pašas jaunākās kriozone, kuras vēl nav nonākušas ražošanā, tiek saliktas kopā eksperimentālā laboratorijā un tiek veikti ļoti pamatīgi un detalizēti testi pirms jaunais produkts nokļūst zinātnieku rokās. Taču ar interneta palīdzību man šīs eksperimentālās kriozone ir pieejamas, pirms tās kļūst par produkciju, un es varu veikt jaunus eksperimentus uz aparatūras, kas vēl nav nonākusi līdz tirgum. Tā ir ievērojama priekšrocība. Interneta tehnoloģija paver plašas iespējas ne tikai informācijas apmaiņā, bet arī eksperimentu veikšanā.

–Es sapratu, ka jautājums bija par to, vai zinātnieks varētu kaut ko tādu darīt, atrodoties Latvijā.

–Protams, ka varētu. Pašreiz pasaulē veidojas lieli zinātnes centri, kuri apkalpo reģionus. Pēc savas darbības tie ir visai atšķirīgi. Daži centri prasa, lai pētnieks uz turieni brauktu, bet citi atļauj eksperimentus izdarīt caur internetu. Ja jūsu paraugs ir nogādāts šādā laboratorijā un kāds to ievieto magnētā, tad jums pašam jau nav jābrauc uz šo laboratoriju, kas var būt saistīts ar ievērojamu laika un līdzekļu patēriņu, sevišķi ja tā atrodas kādā citā valstī vai pat citā kontinentā. Tas ir ļoti ērti. Jūs redzat, kā eksperiments notiek, it kā spektrometrs atrastos blakus istabā. Ir arī tādi centri, kas apkopo dažādas datu apstrādes programmas jeb, teiksim, struktūrpētījumu programmas. Šajos centros jūs varat iesniegt savus datus un tur atrisināt struktūru. Parasti tie ir reģionālie centri, bet ir arī pasaules centri, piemēram, proteīnu banka, kur tiek dokumentētas visu proteīnu struktūras. Šādiem centriem bieži vien ir arī attiecīgs programmu nodrošinājums, ar kuru palīdzību var šīs struktūras risināt, salīdzināt, paredzēt to bioloģisko aktivitāti utt. Internets atklāj milzīgas iespējas gan sadarbībai, gan dažādu zinātnisko problēmu kopīgai risināšanai. Ja mums Latvijā būtu tāds kodolu magnētiskās rezonanses centrs, es varētu piedalīties tā darbā, atrodoties Anglijā. Es varētu veikt pētījumus

uz Rīgas spektroskopiem un aparātiem, pats būdams Oksfordā, gan arī sadarboties jaunu metodiku izstrādē. Tas vairs neprasa manu fizisko klātbūtni. Firmā mums bieži notiek telekonferences. Mēs, teiksim, sēžam Oksfordā pie apaļā galda un lielā teleekrānā redzam otru darbinieku grupu, kura atrodas Amerikā, un varam apspriest dažādus steidzamus jautājumus. Ir pat tādas zinātniskās konferences, kas notiek tikai caur internetu, bet es gan nezinu, cik tas ir labi. Liela nozīme tomēr ir arī personīgiem kontaktiem. Kad braucu uz konferenci, es gribu aprunāties ar konkrētiem zinātniekiem un personībām. Klausīties lekciju caur internetu ir viena lieta, bet būt klāt, iepazīties ar konkrētiem pētniekiem un apspriest pētījumu detaļas – ir pavisam kas cits. Vienmēr jau ir arī jautājumi, kurus jūs dažādu iemeslu dēļ negribētu iztīrīt publiski.

–Vai Igaunijā jau ir izveidojies tāds kodolmagnētiskās rezonanses pētniecības centrs?

–Varbūt runāt par centru būtu mazliet pāragri, bet kodolu magnētiskās rezonanses spektroskopijas laboratorija Tallinas Tehniskajā Universitātē ir uz ievērojami augstāka līmeņa gan aparatūras gan pieredzes ziņā. Mums jau no mūsu Baltijas kolēģiem allaž ir bijis ko mācīties. Organiskās sintēzes institūts tikai sāk domāt par 800 megahercu aparātu iegādi, kamēr igauņiem šāda aparatūra jau ir nolietojusies. Kodolu magnētiskā rezonanse šodien jau ir sasniegusi gigaherca sliekšni, un pasaules klases aparatūrai, protams, ir liela nozīme. Zinātnē jau daudz kas ir atkarīgs no tā, cik jaudīgs jautājums ir aparatūra, cik lielas molekulas jūs ar to varat pētīt un cik smalkas mijiedarbības varat reģistrēt. Protams, ka mērījumiem ir jāseko arī to interpretācijai un publicēšanai. Panākumi lielā mērā ir atkarīgi arī no tā, kā jūsu laboratorija ir pārstāvēta starptautiskajās zinātniskajās konferencēs un starptautiskajā zinātniskajā presē. Jāatzīst, ka igauņi arī šajā ziņā ir spēcīgāki. Varētu minēt pasaulē labi pazīstamos kodolu magnētiskās rezonanses igauņu ekspertus Juri Jarvetu, profesoru Ago Samosonu, viņa skolotāju, akademiķi Endeli Lipmā. Ago Samosons pat ir nodibinājis savu firmu, kura izgatavo cietvielu magnētiskās rezonanses

zondes. Viņš bija izgudrojis zondi, kuras parauga rotācijas ātrums 2 – 3 reizes pārsniedza tobrīd komerciālajās zondēs sasniedzamo ātrumu. Ago ir tehniski ļoti apdāvināts cilvēks, kurš pats spēj izgudrot un izgatavot šādas unikālas zondes, arī tādas, ar kurām var uzņemt spektrus pie izcili zemām temperatūrām. Nekur pasaulē tādas zondes neražo, un zinātnieki uz Tallinu brauc, lai uzņemtu šos unikālos spektrus. Kaut kas tamlīdzīgs būtu vajadzīgs arī pie mums Rīgā – lai zinātnieki brauktu arī pie mums veikt unikālus eksperimentus un Rīgas vārds rezonētu pasaules zinātnē. Lai ne tikai mēs brauktu mācīties citur, bet lai citi brauktu mācīties arī pie mums. Tādēļ mums ir vajadzīga unikāla aparatūra, tad būs cilvēki, kas uz tās strādās un vairoš Latvijas vārdu pasaulē.

–Tam visam pamatā ir līdzekļi?

–Protams. Bet es domāju, ka stāvoklis kopš 90. gadiem ir stipri uzlabojies, mums ir pieejama Eiropas nauda un ir iespējams iegādāties instrumentus. Protams, ir vajadzīgs arī valdības atbalsts, pirmkārt jau, lai izglītība neaizietu postā. Līdz šim tā mums ir bijusi stiprā puse. Krievu fiziķi joprojām pasaulē tiek augstu vērtēti. Nupat divi jauni krievu zinātnieki Konstantīns Novoselovs un Andrejs Geims saņēma Nobela prēmiju fizikā, tiesa, strādādami Anglijā, Mančestras Universitātē. Viens no viņiem pat tikai trīsdesmitajos mūža gados. Sistēma Krievijā ir tāda, kas neļauj zinātniekiem pilnvērtīgi attīstīties un izvērsties, tāpēc zinātnieki “mūk” uz ārzemēm. Gribētos jau, lai Latvija nenonāktu šādā situācijā. No otras puses, krievu fiziķi pasaulē ir ļoti populāri, viņus visur labprāt ņem, jo viņiem ir ļoti laba izglītība. Tā noder visur pasaulē. Es domāju, ka mums arī izglītība ir pavisam laba. To es redzu pēc jaunajiem zinātniekiem, kas strādā pie mums OSI. Daudz, protams, ir atkarīgs no aparatūras, kas pieejama šiem jaunajiem talantiem. Situācija pēdējo desmit gadu laikā OSI ir stipri uzlabojusies, taču tā nebūt vēl nav ne pasaules, ne arī Eiropas līmenī.

–Daudz kas ir atkarīgs arī no pašu jauno cilvēku vēlēšanās atstāt dažādas stipendijas un iespējas stažēties ārzemēs.



Maskavas televīzijā



"Inversija"

–Protams, jo vairāk jaunie speciālisti var apgrozīties tajā vidē, jo vairāk rodas idejas un iespējas virzīties uz priekšu.

–Arī jūsu ceļā uz zinātni ir bijuši, ja tā var teikt, sānsoli. Kas tur bija ar to ģitāru?

–Es kādreiz spēlēju ģitāru ansamblī "Inversija". Daudz uzstājāmies, spēlējām kopā ar Raimondu Paulu. Spēlēja Harijs Bašs, pat ar kādu fiziķi Ivaru Godmani, pie mums dziedāja Viktors Lapčenko, Nora Bumbiere, Aija Kukule, Olga Pirāga. Reiz pat uzstājāmies Maskavas Centrālajā televīzijā un Jūrmalā kopā ar Allu Pugačovu. Piedalījāmies Rīgas kinostudijas filmā "Meklējam solisti". Pirms aizbraucu uz ārzemēm, es faktiski strādāju divos darbos – no rītiem nodarbojos ar zinātni OSI un vakaros un brīvdienās spēlēju "Inversijā", jo tas bija tāds pusprofesionāls ansamblis. Katru piektdienu, sestdienu, svētdienu un dažreiz arī pa nedēļas vidu koncertējām. Tajā brīdī es pat nezināju, pa kuru līniju man labāk iet. Mūzikā arī veicās diezgan labi. Spēlēt man patika. Kad aizbraucu uz ārzemēm, ģitāru, protams, paņēmu līdzi, jo biju pieradis, ka pāris stundu dienā jāspēlē. Ārzemēs bija savādāk. Pie mums Latvijā pašdarbība bija ļoti attīstīta, grupas dibinājās, viss notika. Kad aizbraucu uz Vāciju, tur nebija tādas pašdarbības sirsnības. Sākumā savācu kaut kādus studentus, bet tie spēlēja visai zemā līmenī, kas man nebija interesanti. Man kaut kā neizdevās ierakstīties tajā vidē. Pie viņiem – vai nu ir profesionāls, vai nav profesionāls. Tādu pusprofesionālu grupu tur

nebija. Man diezgan nopietni bija jānodarbojas ar zinātni, kā nekā pirmo reizi aizbraucu uz ārzemēm un gribējās sevi parādīt. Tā mūzikas puse pamazām atmira. Kad es pārcēlos uz Kembridžu, tad jau bija pilnīgi skaidrs, ka būšu zinātnieks un diez vai ar mūziku vairs iznāks nopietni nodarboties. Man bija diezgan daudz nesamo. Uz Vāciju es aizbraucu ar vienu nelielu papes čemodānu un ģitāru. Dzīvojot Vācijā, mantība bija sakrājusies un, kad pārcēlos uz Kembriджу, ģitāru atstāju Ķelnē uz stacijas perona. Lai jau tiek kādam jaunajam talantam, kas varbūt ar to nopietni nodarbosies un varbūt pat kļūs par mūzikas zvaigzni!

–Varbūt tā nonāca pazaudēto mantu glabātavā un tur nīkst joprojām...

–Nekādā ziņā! Sapņi jau nekad nenīkst, tie ceļo no prāta uz prātu, iemiesojas un daudzskāršojas.

Tā nu es šķiros no ģitāras un metos iekšā zinātnē. Saprātu, ka gan jau man nāksies ar to nodarboties 24 stundas diennaktī un divas stundas ģitārai vairs nesaņāks. Un tā sākumā arī bija. No rīta līdz vakaram un kādreiz arī līdz pusnaktij un vēl vēlāk. Tas bija ļoti ražīgs periods, kurā daudz kas tika padarīts. **E&P**

Zaiga Kipere

Foto no Ērika Kupčes personīgā arhīva



LZA Lielo medaļu saņemot. 2008. gads

LZA Senāts vienbalsīgi atbalstīja Ērika Kupčes kandidatūru Rudens pilnsapulcē paredzētajām īsteno locekļu vēlēšanām, jo "būtu nepiedodami, ja Kupče saņemtu Nobela prēmiju, nebūdams mūsu akadēmijas īstenais loceklis". Joks, protams, bet katrā jokā ir savs patiesības graudiņš.



Enerģijas zudumi ēkās ir izšķērdība, taču tā ir arī nosacīti viegli novēršama problēma. Pēdējos gados arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta automatizācijai jaunās biroju augstceltnēs, skolās un citās sabiedriskās ēkās, un tas ļauj panākt būtiskus ietaupījumus.

Gandrīz ikviens ir dzirdējis skarbus stāstus par sīkumainiem uzņēmumu vadītājiem, kuri samazina apkuri un izslēdz apgaismojumu. Tomēr mūsdienās enerģijas taupības jautājums ir kas vairāk par santiņu skaitīšanu; no klimata un vides pārmaiņu viedokļa tas ir kļuvis par būtisku nepieciešamību, vēl vairāk – energoefektivitāte nodrošina ievērojamus resursu ietaupījumus. Pēdējo 20 gadu laikā liela daļa sabiedrisko ēku ir aprīkotas ar automatizācijas sistēmām, kas uzrauga un regulē dažādas sarežģītas iekārtas, sākot no apkures līdz pat ugunsgrēka signalizācijai un liftiem. Šajā jomā ietaupījumu potenciāls ir milzīgs, jo ēkas visā pasaulē veido aptuveni 40 % no kopējā enerģijas patēriņa un 21 % no gāzu emisijām. Tādēļ nav nekā pārsteidzošs, ka Eiropas Savienība ir pieņēmusi direktīvu, kas nosaka vispārējo enerģijas patēriņa lietderību ēkās. 2008. gada janvārī Eiropas Savienība oficiāli apņēmas līdz 2020. gadam samazināt CO₂ izmešu daudzumu par vismaz 20 % salīdzinājumā ar 1990. gada līmeni. 2002. gadā ES pieņēma Ēku enerģijas veiktspējas direktīvu (EPBD). Šīs direktīvas pamatnosacījumā ir paredzēta standartizēta modeļa izstrāde ēku vispārējās energoefektivitātes aprēķināšanai. “Sākotnēji visi domāja par ēkas pamatkonstrukciju un atsevišķām tehniskajām sistēmām, tādām kā apgaismojums, ventilācija un apkure,” saka Ulrihs Virts (*Ulrich Wirth*) no *Siemens Building Technologies*. Tomēr fakti pierāda, ka tieši automatizācija nodrošina pārsteidzoši augstu enerģijas ietaupījumu līmeni.

Lai izvērtētu ēku energoefektivitāti, 2007. gada jūlijā TC247 komisija ieviesa standartu, kurā definētas četras automatizācijas sistēmu kategorijas. *D kategoriju* veido sistēmas, kas nav energoefektīvas;

C kategorija atbilst standartam; *B kategorija* attiecas uz modernākām sistēmām, savukārt *A kategoriju* veido ļoti efektīvas sistēmas. Siltuma un elektroenerģijas lietderības faktorus šajās četrās kategorijās nosaka, pamatojoties uz dažādu ēku, piemēram, biroju, viesnīcu, skolu, restorānu un slimnīcu, standartizētiem lietotāju profiliem. Šī procedūra atklāj iespaidīgus potenciālos ietaupījumus. Būvniecības vai renovācijas plānošanas stadijā, piemēram, darbuzņēmējs var ātri un precīzi noteikt, kuras automatizācijas funkcijas viņa ēku var pacelt augstākā efektivitātes līmenī. Direktīva būs spēkā, pateicoties standartizētai Eiropas sertifikācijas sistēmai. Pirmie produkti, tādi kā atsevišķu telpu vadības ierīces, jau ir sertificēti un marķēti ar logotipu, kas apstiprina to potenciālu nodrošināt augstāku energoefektivitāti.

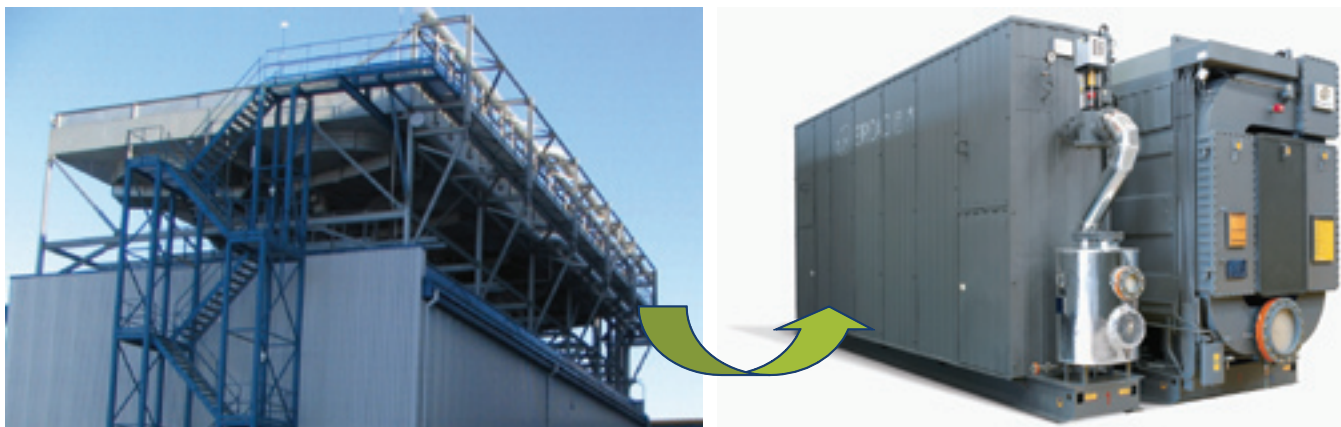
Enerģijas patēriņa efektivitātes programma ir izstrādāta ar mērķi likt privāto un sabiedrisko ēku īpašniekiem lielākā mērā apzināties savu ēku sistēmu modernizācijas nepieciešamību. “Ar savu globālo darbību, plašo videi draudzīgo ēku tehnoloģiju klāstu un daudzpusīgo lietpratību *Siemens* ir ideāli piemērots valstisko organizāciju energoefektivitātes programmu atbalstam,” saka Bobs Diksons (*Bob Dixon*), *Siemens Building Technologies* viceprezidents ASV, kurš atbild par *Building Technologies* (BT) enerģijas patēriņa lietderības un vides aizsardzības aktivitātēm visā pasaulē.

Nelieli uzlabojumi – lieli ietaupījumi. 2010. gadā *Economist Intelligence Unit* veiktajā Eiropas Zaļo pilsētu pētījumā 30 Eiropas pilsētu konkurencē Rīga ieņēma 18. vietu ēku energoefektivitātes jomā. Lai gan enerģijas taupīšana bieži ir noteikta reglamentējošajās prasībās, būtiskākais virzītājspēks energoefektīvo

tehnoloģiju attīstībai ir kāpjošās enerģijas cenas. Mūsdienās ēku apsaimniekotāji dažkārt ir patiesi pārsteigti par to, cik maz nepieciešams, lai samazinātu enerģijas un ekspluatācijas izmaksas pat par veseliem 20 %.

2009./2010. gadā *Siemens* speciālisti SIA Domuss biroju ēkā Rīgā izstrādāja un realizēja daudzstāvu stāvlaukuma apgaismojuma rekonstrukcijas programmu ar mērķi optimizēt elektroenerģijas patēriņu, saglabājot lietošanas komforta līmeni. Šī energoefektivitātes programma pasūtītājam palīdzēja ietaupīt vairāk nekā 4000 LVL gadā, un investīcijas atmaksājās 18 mēnešos. Kopā ar SIA Domuss pārstāvjiem tika izstrādāta arī optimāla biroju ēkas mikroklimata uzturēšanas sistēmas darbības kalendārā laika programma, kas kopā ar automatizācijas līmeņa paaugstināšanu ļāva ietaupīt vairāk nekā 3000 LVL gadā, un investīcijas atmaksāšanas periods bija 21 mēnesis. Tai pašā laikā biroju ēka tika aprīkota ar mūsdienīgu patērētā ūdens, siltuma, aukstuma un elektroenerģijas uzskaites sistēmu, kas deva iespēju ēkas operatoram precīzi novērot un operatīvi reaģēt uz nepamatoti augstu resursu patēriņu. 2011. gada septembrī pēc SIA Domuss pasūtījuma *Siemens* sadarbībā ar ēku automatizācijas sistēmu integratoru SIA IDR izstrādāja energoresursu ietaupīšanas programmu jaunbūvētam elitāru dzīvokļu kompleksam Rīgas centrā. Programmu realizējot, investors iegūst iespēju vienlaikus ietaupīt 50 000 LVL no iekārtu izmaksām un 17 500 LVL no ikgadējām ekspluatācijas izmaksām. Pašreiz *Siemens* speciālisti sadarbībā ar inženiertiklu projektētājiem iesaistīti ēku automatizācijas projekta izstrādāšanas un pirmās kārtas uzbūves procesā.

ENERGIJA UN PASAULE 51



Absorbcijas siltumsūkņi Rīgas TEC-1 efektivitātes paaugstināšanai

Lai uzlabotu Rīgas TEC-1 energoefektivitāti, palielinātu termoelektrocentrāles siltuma jaudu, kā arī iekārtu darbīgātību un manevrētspēju, tika izvērtēta absorbcijas siltumsūkņa uzstādīšana zema potenciāla siltuma izmantošanai Rīgas pilsētas siltumapgādē.

Lai izmantotu latentu siltumu no energobloka dzesēšanas sistēmas, Rīgas TEC-1 ir iespējams uzstādīt absorbcijas siltumsūkņus ar iebūvētiem degļiem. Siltumsūkņu kopējā siltuma jauda varētu būt 11,6 MW, bet latentā (energobloka dzesēšanas sistēmas siltuma) utilizācijas jauda – 4,46 MW.

Rīgas TEC-1 absorbcijas siltumsūkņu orientējošās būvniecības izmaksas sastāda apmēram 1,23 milj. Ls. Siltumsūkņu uzstādīšana ļautu ietaupīt kurināmo (dabasgāzi), samazināt CO₂ emisijas, kā arī palielināt koģenerācijas energobloka izstrādi.

Oļegs Linkevičs, Ilja Kaminskis, Ardis Zviedris, AS “Latvenergo”

Tehnoloģiskie risinājumi

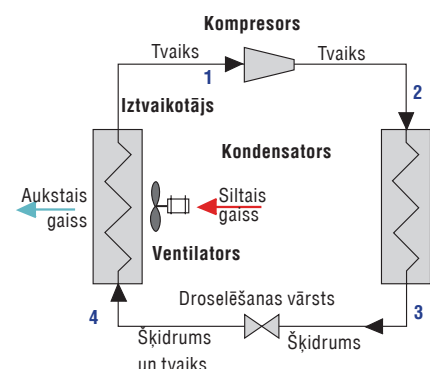
Var izmantot divus siltumsūkņa principus. Visparastākais ir ar kompresoru darbināmais siltumsūkņis. Otrs ir absorbcijas tips.

Siltumsūkņi sastāv no iztvaikotāja, kurā izmantotais siltums tiek novadīts uz iekšējo siltumsūkņa ķēdi, no kondensatora, kur siltums atstāj siltumsūkni augstākā temperatūrā, un no vadīšanas iekārtas. Tā dēvētais darbības esošais dzesētājs tiek transportēts ap iekšējo ķēdi un maina fāzes kondensētājā, attiecīgi, iztvaikotājā.

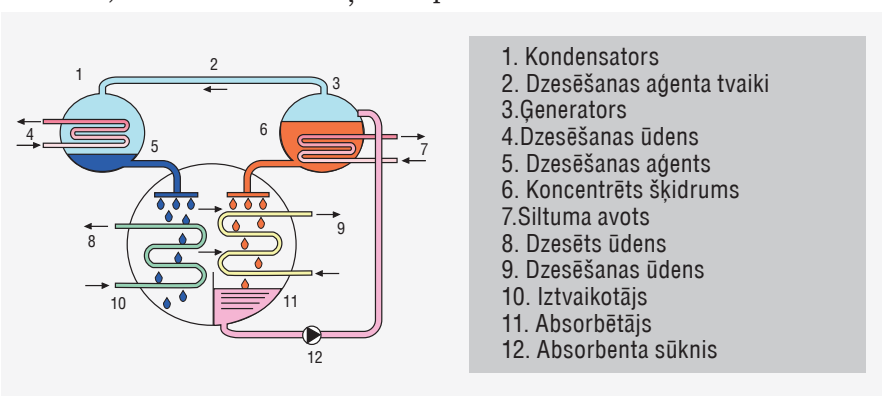
Ar kompresoru darbināmā siltumsūkņa dzesēšanas process

Vadošais komponents ar kompresoru darbināmajam siltumsūkņim ir kompresors (1. attēls). Tas var būt dažādu veidu, ar dažādiem ventiļiem, skrūvēm, turbīnām utt., bet darbības princips paliek nemainīgs. Kompresora darbībai ir nepieciešams mehāniskais spēks. Parasti to ražo ar elektrisko motoru. Kopā ar drošēšanas vārstu kompresoram ir divi spiediena līmeņi, augsts spiediens uz kondensētāju un zems spiediens uz iztvaikotāju.

1. attēlā parādīts iekšējais process. Dzesējošā viela iekļūst kompresora ieplūdes punktā 1. Tā ir gāzes fāzē un tiek saspiesta līdz augstākam spiedienam un temperatūrai, atstājot kompresoru punktā 2. Kondensētājā, kas ir siltummainis, dzesējošo vielu atdzesē ar siltuma avotu, šajā gadījumā vietējā siltuma atgaitas plūsmu. Tā atstāj kondensētāju kā šķidrums punktā 3 un saņem drošēšanas vārstu. Te spiedienu samazina līdz iztvaikošanas spiedienam un attiecīgi zema temperatūrai. Iztvaikotājā, vēl vienā siltummainī, siltumu ņem no siltuma avota, izmantotā siltuma. Siltums tiek dzesējošajai vielai iztvaikot, un tā var vēlreiz iekļūt kompresorā.



1. attēls. Ar kompresoru darbināmā siltumsūkņa dzesēšanas process



2. attēls. Absorbēšanas procesa vienkārša shēma

1. Kondensators
2. Dzesēšanas aģenta tvaiki
3. Ģenerators
4. Dzesēšanas ūdens
5. Dzesēšanas aģents
6. Koncentrēts šķidrums
7. Siltuma avots
8. Dzesēts ūdens
9. Dzesēšanas ūdens
10. Iztvaikotājs
11. Absorbētājs
12. Absorbenta sūkņi

Absorbēšanas process

Absorbcijas tipa siltumsūkņi kā vadības enerģiju izmanto siltumu. Atšķirībā no kompresora tam ir divi rezervuāri – absorbētājs un reģenerators. Absorbējošais materiāls cirkulē starp rezervuāriem. Tas absorbē dzesējošo vielu absorbētājā, pārvada uz reģeneratoru, kur dzesējošā viela tiek izmesta, jo tiek pievienots siltums. Dzesējošā viela turpina ceļu uz kondensētāju.

LiBr ir absorbējoša un ūdeni dzesējoša viela. Tā ir parasta kombinācija.

Process ir parādīts 2. un 3. attēlā. Iztaukotājs un absorbētājs praksē ir apvienots rezervuārs. Tas var būt gadījums, kad apvienots ir reģenerators un kondensētājs.

Galvenā atšķirība starp abām alternatīvām ir siltumsūkņa darbināšanas enerģijas veids – ar elektrību vai siltumu. Elektrības izmantošana samazinās siltumcentrālēs patērētājiem nodotās elektroenerģijas daudzumu. Ja absorbcijas iekārta darbojas ar tvaiku no tvaika turbīnas, tas samazinās termoelektrocentrālēs elektrisko jaudu. Tomēr, ja tvaiku vai karsto ūdeni var iegūt no cita avota, elektroenerģijas ražošanas sistēma netiek “izjaukta”.

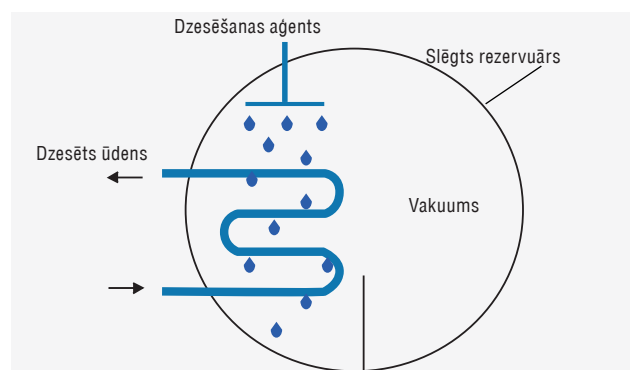
Lai salīdzinātu abus principus, pieņemsim, ka dzesējamā jauda ir 1 MW. Tā kā ar kompresoru darbināmais siltumsūknis izmanto elektrisko enerģiju, līdz ar to patērētā siltuma enerģija ir mazāka. Kondensētāja siltuma jauda būs 1,1 – 1,25 MW atkarībā no darbības apstākļiem. Absorbēšanas iekārtas darbam ir nepieciešams daudz vairāk siltuma. Kondensētāja siltuma jauda būs aptuveni 2,5 MW jeb divas reizes vairāk, salīdzinājumā ar kompresora darbināmo sūkni.

Kompresora tipa siltumsūkņim ir jāizmanto citādāka dzesejošā viela nekā parastā. Šī dzesejošā viela ir dārgāka, bet svarīgāk ir tas, ka tai ir nepieciešama lielāka masas plūsma pie vienādas jaudas. Šajā gadījumā ir jāiegādājas lielāks kompresors, kas ir dārgāk. Investīciju apjomi absorbcijas siltumsūkņiem varētu būt aptuveni divas reizes mazāki, bet ieguvumi (kopējais izmaksu samazinājums) divas reizes lielāki.

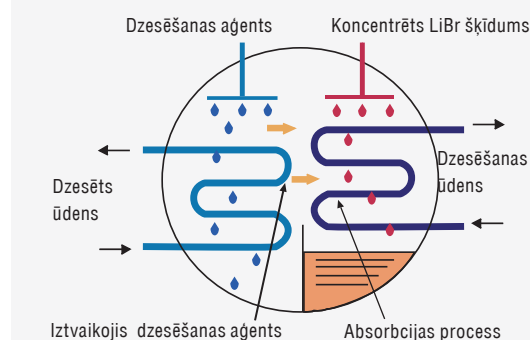
Rezumējot – absorbcijas procesam ir lielas priekšrocības: uzstādīšanas izmaksas ir zemākas un ietekme uz vidi ir mazāka.

1. tabula. Rīgas TEC-1 energobloka dzesēšanas sistēmas aprēķina parametri

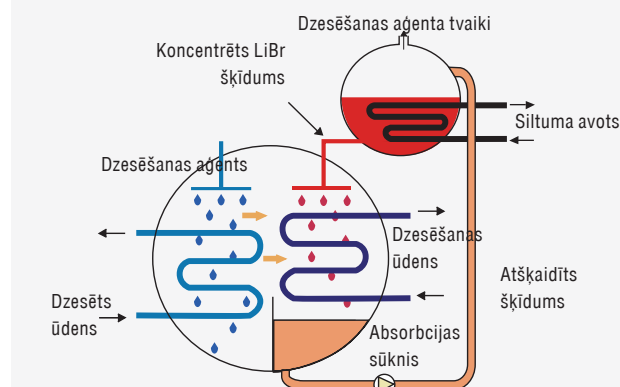
Nosaukums	Jauda, MW	
	2 GT+TT	1 GT+TT
Dabaszgāzes kompresora dzesētājs	2,850	1,425
GTX 1 ģenerators dzesētāji	0,688	0,688
GTX 1 eļļas dzesētājs	1,060	1,060
GTX 2 ģenerators dzesētāji	0,688	-
GTX 2 eļļas dzesētājs	1,060	-
Tvaika turbīnas ģenerators dzesētāji	0,740	0,370
Tvaika turbīnas eļļas dzesētājs	1,100	0,550
HRSG paraugu dzesētāji	0,116	0,058
Palīgiekārtu dzesētāji	0,300	0,300
KOPA	8,602	4,451
Ūdens aprēķina temperatūra, °C	37	48



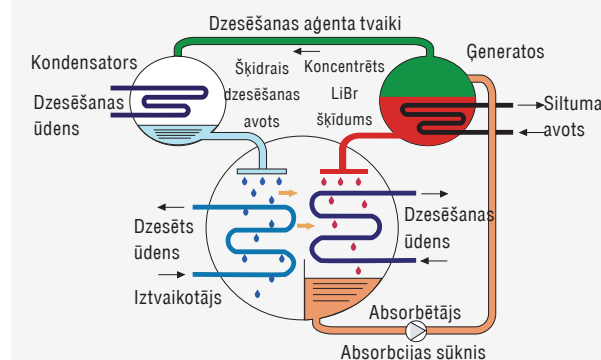
1. Dziļā vakuuma apstākļos dzesēšanas aģens uzvārīsies un uzreiz atdzīsīs pats no sevis



2. Koncentrētām LiBr šķīdumam ir tieksme saistīt ūdeni, tādēļ tas absorbē dzesēšanas aģenta ūdens tvaikus.



3. Atšķaidīts LiBr zaudē savu spēju apsorbēt ūdens tvaikus. Tādēļ, lai atjaunotu šo spēju, ir nepieciešams palielināt tā koncentrāciju, izmantojot augsta potenciāla siltumu.



4. Pievadītais siltums atbrīvo no LiBr šķīduma absorbējot dzesēšanas agentu tvaiku veidā. šie tvaiki nonāk kondensatorā, kur atdzesējot, pāriet šķidrā fāzē, atkal kļūstot par dzesēšanas agentu.

3. attēls. Absorbēšanas procesa vienkārša shēma

Rīgas TEC-1 dzesēšanas sistēmas parametri

Rīgas TEC-1 uzstādītā tvaika turbīna MP24DH ir pretspiediena tipa, tādēļ tai nav kondensatora tā tradicionālajā izpratnē, savukārt pretspiediena tvaiks tiek utilizēts siltumtīklu ūdens sildītājos (kondensatoros). Līdz ar to energoblokam nav gradētavas. Vienīgais siltums, kuru nepieciešams utilizēt, ir siltums no uzstādīto iekārtu dzesēšanas sistēmām.

Lai izmantotu latentu siltumu no energobloka dzesēšanas sistēmas, Rīgas TEC-1 ir iespējams uzstādīt absorbcijas siltumsūkņus. Pamatkritērijs un ierobežojošais faktors siltumsūkņa jaudas izvēlē ir dzesēšanas ūdens siltuma jauda un nepieciešamais tvaika patēriņš.

Izejas nosacījums uzstādāmās jaudas noteikšanai – dzesējošā kontūra aprēķina jauda un esošie dzesēšanas šķidruma Temper-30 parametri pirms un pēc dzesēšanas sistēmas, darbojoties vienai un divām gāzes turbīnām.

Vadoties pēc TEC-1 dzesēšanas sistēmas projekta aprēķina parametriem, no pamatiekārtām ir jānovada siltuma jauda 8,6 MW, ja darbā ir divas gāzes turbīnas, un 4,45 MW, ja darbā ir viena gāzes turbīna (1. tabula).

Siltumsūkņa aprēķinus veiks, izmantojot reālos TEC-1 datus. Par pamatu pieņemsim variantu, kad blokā darbojas viena gāzes turbīna (turpmāk tekstā – GT) un tvaika turbīna (turpmāk tekstā – TT) ziemas periodā, aprēķinā izmantojot datus par 2010. gada oktobra mēnesi. Pieņemam, ka tiek uzstādīts vienpakāpes absorbcijas siltumsūkņi ar transformācijas koeficientu $\zeta = 1,6$. Izejas dati absorbcijas siltumsūkņa aprēķināšanai ir 2. tabulā.

Absorbcijas siltumsūknis bez iebūvētā degļa

Absorbcijas siltumsūknim bez iebūvētā degļa par sildošo vidi var izmantot šādus tvaika avotus, kuri dod tvaiku uz zemspiediena kolektoru: 1) turbīnas nozartvaiku, 2) reducētu pārkarsētu tvaiku un 3) pašpatēriņa katla (PK) tvaiku.

Variantā ar pašpatēriņa tvaika katlu *Univex* 120PD tvaiku ar parametriem $p=16$ bar un $T=205^{\circ}\text{C}$ būtu nepieciešams reducēt līdz siltumsūkņa izmantojamiem parametriem ($p=3$ bar, $T=155^{\circ}\text{C}$). Reducēšanas procesā tiek zaudēts ievērojams siltuma daudzums, kas

faktiski noniecina visas siltumsūkņa priekšrocības. Ņemot pārkarsēto tvaiku ($p=93$ bar, $T=493^{\circ}\text{C}$) no utilizācijas katla, tiek zaudēts vēl lielāks siltuma daudzums, kuru labāk būtu izmantot elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai tvaika turbīnā. Vislabāk būtu ņemt tvaiku no tvaika turbīnas nozarojuma. Šī tvaika ($p=3$ bar, $T=172^{\circ}\text{C}$) parametri ir vistuvāk siltumsūkņa parametriem.

Apskatīsim stacijas kopējās jaudas aprēķinu, kad pilnībā noslogots energobloks ar vienu gāzes turbīnu un papildus ieslēgts siltumsūknis ar kopējo jaudu 8 MW, pie dažādiem darbības režīmiem.

Esošā situācija, bez siltumsūkņa

Darbā energobloks (1 GT + TT). Energobloka kopējā jauda: elektriskā – 65,7 MW, siltuma: 61,3 MW.

Tvaiks siltumsūkņa darbināšanai tiek ņemts no turbīnas nozares

Darbā energobloks (1 GT + TT) un siltumsūknis ar jaudu 8 MW. Energobloka kopējā jauda: elektriskā – 65,3 MW, siltuma: 63,9 MW. Elektriskās jaudas samazinājums: 0,4 MW. Siltuma jaudas pieaugums: 2,6 MW.

Siltumsūkņa darbināšanai tiek izmantots tiešais tvaiks

Darbā energobloks (1 GT + TT) un siltumsūknis ar jaudu 8 MW. Energobloka kopējā jauda: elektriskā – 63,9 MW, siltuma: 63,7 MW. Elektriskās jaudas samazinājums: 1,8 MW. Siltuma jaudas pieaugums: 2,4 MW.

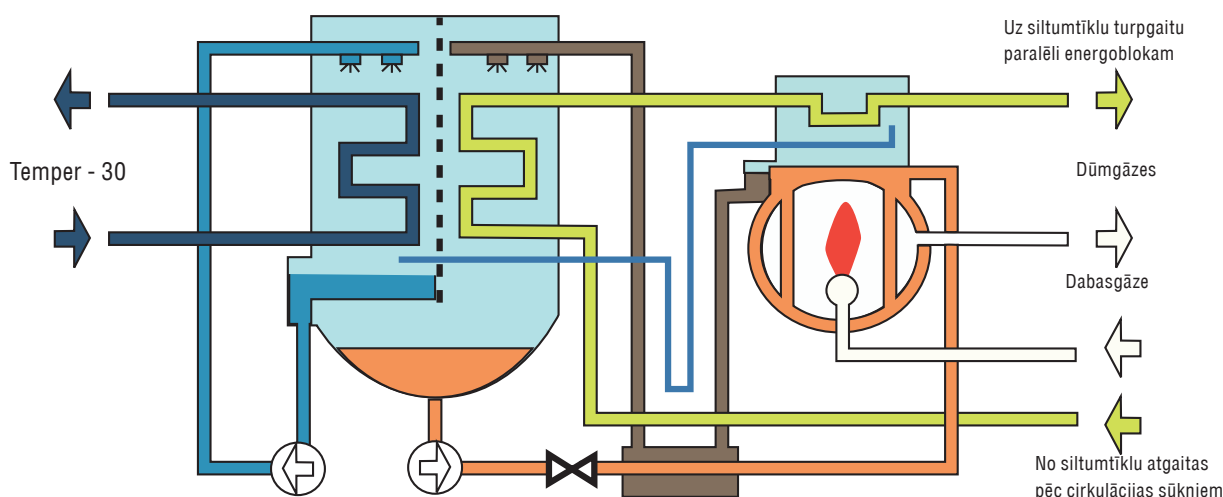
Siltumsūkņa darbināšanai tiek izmantots pašpatēriņa katla tvaiks

Darbā energobloks (1 GT + TT) un siltumsūknis ar jaudu 8 MW. Energobloka kopējā jauda: elektriskā – 65,7 MW, siltuma: 69,3 MW.

Salīdzinot variantus, ir redzams, ka no tehniskā viedokļa pieņemamākais ir variants ar pašpatēriņa tvaika katla siltuma izmantošanu, jo siltuma jaudas pieaugums neprasa elektriskās jaudas samazināšanos.

2. tabula. TEC-1 uzstādāmā siltumsūkņa jaudas aprēķins

#	Parametrs	Parametrs		Aprēķina dati
		1 GT+TT	2 GT+TT	
1	Cirkulācijas kontūra ieejas temperatūra	27	30	48
2	Cirkulācijas kontūra izejas temperatūra	23	23	37
3	Dzesēšanas (cirkulācijas) sūkņa nominālais patēriņš, m^3/h	813	813	
4	Tempera-30 blīvums pie vidējās temperatūras 25°C , t/m^3	1,17	1,17	
5	Dzesēšanas (cirkulācijas) sūkņa nominālais patēriņš, t/h	951	951	
6	Cirkulācijas sūkņa griešanās ātrums, %	88%	89%	100%
7	Cirkulācijas sūkņa patēriņš, t/h $= (5) \cdot (6) / 100$	837	847	957,6
8	Cirkulācijas sūkņa patēriņš, kg/s $= (7) / 3,6$	233	235	266
9	Tempera-30 īpatnējā siltumietilpība (C_p), $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	3,15	3,15	3,15
10	Nepieciešamā dzesēšanas jauda, MW $= (9) \cdot (8) \cdot ((1) - (2)) / 1000$	2,93	5,19	8,82
11	Latentā siltuma jauda, MW (pieņemta, vadoties no 10)	3,0	6,0	9,0
12	Nepieciešamā tvaika jauda, MW $= \text{latentā jauda} / 0,6$	5,0	10,0	15,0
13	Siltuma sūkņa kopējā jauda, MW $= (11) + (12)$	8,0	16,0	24,0



4. attēls. Absorbcijas siltumsūkņi ar iebūvēto degli

Absorbcijas siltumsūkņi ar iebūvēto degli

Absorbcijas siltumsūkņi ar iebūvēto gāzes degli palīdzētu atrisināt energobloka atslogošanas gadījumus, kad, piemēram, saskaņā ar pieprasījumu nepieciešams paaugstināt siltuma slodzi par 5 MWth, savukārt energobloks (1GT+TT) ir noslogots pilnībā un nākas ieslēgt ūdenssildāmo katlu, kura minimālā jauda ir 11 MWth. Līdz šim energobloks par trūkstošo līdz

11-12 MW daļu tika atslogots, tādējādi samazinot elektroenerģijas izstrādi un siltumenerģijas izstrādi koģenerācijā.

Arī šajā variantā par latentu siltumu izmantosim novadāmo siltumu no energobloka dzesēšanas sistēmām, savukārt iegūto siltumu novadīsim siltumtīklā paralēli līnijām no energobloka siltumtīklu ūdens sildītājiem un ūdenssildāmajiem katliem. Šajā gadījumā siltumsūkni vai vairākus sūkņus ar gāzes degli izmantosim kā mazas jaudas

ūdenssildāmo katlu ar nosacījumu, ka sistēma spēj aizvietot ūdenssildāmā katla slodzi līdz tā minimuma (10% no nominālās jaudas) sasniegšanai, t.i., kopējai siltumsūkņa jaudai jābūt 11,6 MWth. Siltumsūkņa standarta principiālā shēma piešķiršanai pie TEC-1 siltumnesējiem ir parādīta 4. attēlā.

Aprēķinu vienkāršošanai tabulā siltumtīklu darbības parametri nosacīti pieņemti 40/70 °C. Atkarībā no tā, cik liela ir dzesēšanas šķidruma temperatūra izejā no siltumsūkņa pie nominālā temperatūras krituma 5 °C, ir atkarīga patiesā siltumsūkņa jauda. Iespējamie siltumsūkņa darbības režīmi un īstenā jauda atkarībā no atdzesētā šķidruma temperatūras ir redzami 3. tabulā.

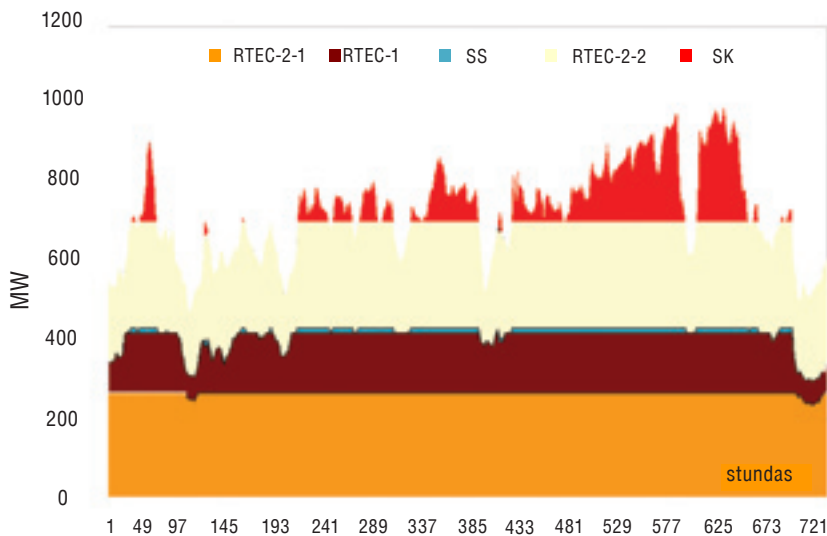
Viens no pieņemtajiem aprēķina nosacījumiem ir: sūknim jābūt spējīgam darboties ar minimālo kopējo siltuma jaudu 1 MW. Otrs nosacījums – siltumsūkņiem jāspēj aizvietot jaudas diapazonu no 1 MW līdz ŪK minimālajai slodzei 11 MW. Kopējā jauda būs 11,6 MW, bet latentā (energobloka dzesēšanas sistēmas siltuma) utilizācijas jauda – 4,46 MW.

3. tabula. Iespējamie siltumsūkņa darbības režīmi

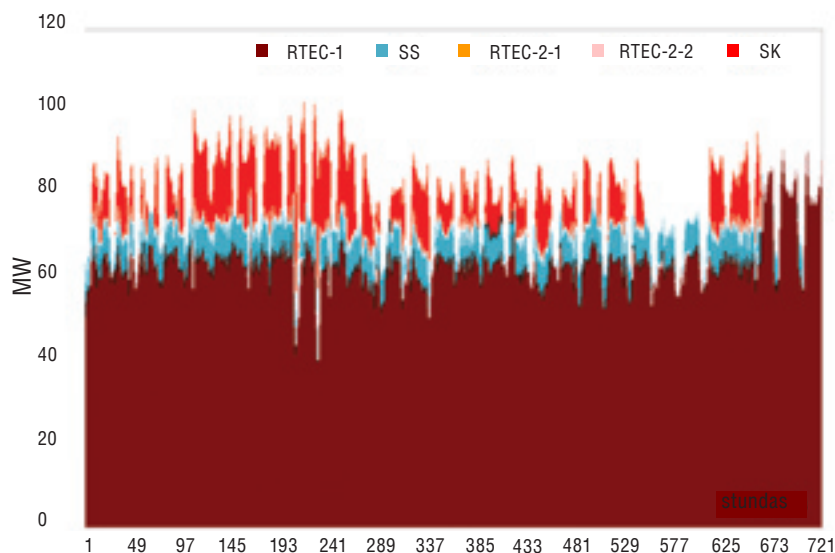
Parametrs	Aprēķina režīms, 11,6 MW	1 GT+TT papildus, 3,3 MW	1/2 papildus, 8,3 MW GT+TT
Dabassgāzes patēriņš pie $Q_z^d = 8300$ kcal/m ³ , m ³ /h	710	200	510
Uzsildāmā ūdens patēriņš, m ³ /h	300	87	300
Dzesējamā šķidruma patēriņš, m ³ /h	957	250	705
Siltumtīklu ūdens temperatūra ieejā, °C	50		40
Siltumtīklu ūdens temperatūra izejā, °C	90		70
Temper-30 temperatūra ieejā, °C	40	25	30
Temper-30 temperatūra izejā, °C	35	20	25
Nosacītais siltuma ražīgums, % no nominālā	90	60	100
Patiesā papildus jauda, MW	10,4	2,0	3,3
Elektroenerģijas pašpatēriņš, kW	31,0	9,5	21,5

4. tabula. Ražošanas programma variantiem ar un bez siltumsūkņa uzstādīšanas

MWh	Siltumenerģija		Elektroenerģija		Kurināmais	
	bez SS	ar SS	bez SS	ar SS	bez SS	ar SS
RTEC-1	666 590	678 881	656 818	668 906	1 472 199	1 499 195
RTEC-2	1 852 128	1 851 963	2 402 797	2 402 649	4 932 944	4 932 590
ŪSK	148 341	110 107	-	-	160 634	118 835
SS	-	26 127	-	-	-	17 386
Kopā	2 667 058	2 667 078	3 059 616	3 071 555	6 565 777	6 568 006



5. attēls. Siltumenerģijas izstrāde variantam ar siltumsūkņa uzstādīšanu (janvāris)



6. attēls. Siltumenerģijas izstrāde variantam ar siltumsūkņa uzstādīšanu (jūnijs)



7. attēls. Rīgas TEC-1 siltumsūkņa potenciālā uzstādīšanas vieta

Ražošanas programma

Tika aprēķināta ražošanas programma diviem iespējamiem variantiem: ar un bez siltumsūkņa uzstādīšanas (4. tabula). Salīdzinot abus variantus, var konstatēt, ka siltumsūkņa uzstādīšanas rezultātā siltumenerģijas izstrāde ūdenssildāmajos katlos samazinās par 38,2 GWh, savukārt Rīgas TEC-1 koģenerācijas energobloka izstrāde pieaug par 12,3 GWh. Absorbcijas siltumsūknis saražos 26,1 GWh siltumenerģijas. Vienlaicīgi par 12,1 GWh pieaug elektroenerģijas izstrāde Rīgas TEC-1. Variantā ar siltumsūkņa uzstādīšanu kurināmā patēriņš pieaug nenozīmīgi (tikai par 2,2 GWh), kas nozīmē kurināmā ekonomiju.

Apkures periodā siltumsūknis sāk strādāt tikai pie temperatūras, kas ir zemāka par -8°C , kad Rīgas TEC-1 un TEC-2 koģenerācijas energobloki ir pilnībā noslogoti. Faktiski siltumsūknis aizvieto ūdenssildāmos katlus. Salīdzinājumā ar pārējiem avotiem siltumsūkņa devums siltuma slodzes nodrošināšanā ziemas laikā ir nenozīmīgs (5. attēls).

Vasaras laikā siltumsūknis pilnībā vai daļēji aizvieto ūdenssildāmos katlus, nodrošinot arī koģenerācijas energobloka labāko noslodzi (6. attēls). Respektīvi, palielinās arī elektroenerģijas izstrāde.

Projekta ekonomiskie rādītāji

Vidējā LiBr absorbcijas siltumsūkņa cena tiek noteikta pēc dzesējošās jaudas, un pie ražības aptuveni 3 MW vidēji sastāda 190 EUR/kW uzstādītās dzesējošās jaudas. Saskaņā ar ekspertu vērtējumu divu siltumsūkņu (ar iebūvētiem degļiem) uzstādīšana orientējoši varētu izmaksāt ap 1,23 milj. Ls, ieskaitot iekārtas, celtniecības un montāžas izmaksas.

Saskaņā ar veiktajiem aprēķiniem, absorbcijas siltumsūkņa uzstādīšana Rīgas TEC-1 atmaksājas 11 gadu laikā, NPV uz 10 gadiem būtu 672 tūkst. Ls, bet IRR – 14,4%.

Rīgas TEC-1 siltumsūkņa potenciālā uzstādīšanas vieta iespējama blakus elektrostacijas administratīvajam korpusam (7. attēls). Pievienojuma vieta dzesēšanas sistēmai atrodas blakus. Laukums nav apbūvēts, zem plānotā būvlaukuma nav nekādu inženierkomunikāciju, kuras būtu jāpārliet. **E&P**



LG AKCIJU SABIEDRĪBA
LATVIJAS GĀZE

dabasgāze

SĀKUMS LABAI ENERĢIJAI

Tehnoloģiskajos procesos neizmantotā siltuma utilizēšana elektroenerģijas ražošanai

Nākotnes izaicinājums ir apkārtējai videi draudzīga elektroenerģijas ražošana. Fosilā kurināmā izsūkuma tendences, augošās cenas un kaitīgā ietekme uz klimata pārmaiņām, atomenerģijas pieaugošie riski, atjaunojamo energoresursu nespēja nodrošināt elektriskās bāzes jaudas – kopā ar aizvien pieaugošo pieprasījumu pēc elektroenerģijas tas viss liek meklēt izklaidēto ražošanas jaudu tehniskos risinājumus, un ražošanas tehnoloģiskajos procesos neizmantotais siltums ir viena no iespējām.

Ir daudzas nozares, kurās neizmantotais siltums gluži vienkārši tiek “nosviests zemē”: caur dzesēšanas torņiem, ventilatoriem vai kanalizācijā – sajaucot pārāk karstu ūdeni dzesēšanas nolūkos ar pieejamo auksto ūdeni. Tiek lēsts, ka pasaules rūpniecībā tādējādi zaudētā siltuma apjoms pašreiz pārsniedz izmantojamo atjaunojamo energoresursu īpatsvaru. Arī Latvijā noteikti ir daudzas nozares (tostarp papīra un koksnes pārstrādes nozares, elektroenerģijas ražošana biogāzes elektrostacijās), kurās neizmantoto siltumu līdz šim nav bijis pieņemts utilizēt finansiālu apsvērumu dēļ. Bet situācija mainās – ir un būs pieejams ES līdzfinansējums energoefektivitātes paaugstināšanai.

Juris Golunovs, Rīgas Enerģētikas aģentūras Energoefektivitātes informācijas centra vadītājs

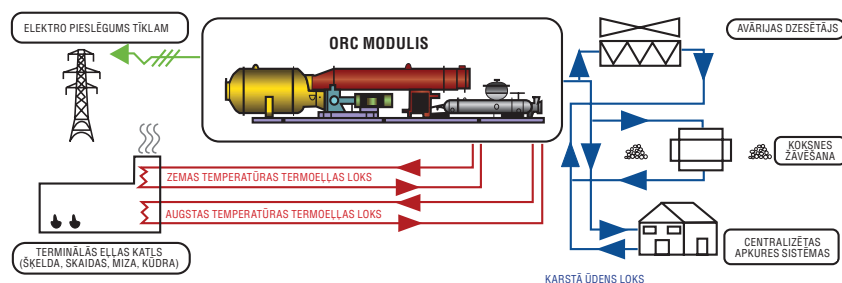
Organiskā Renkina cikla tehnoloģija (ORC) koģenerācijā

Tā ir jau samērā pazīstama un pārbaudīta. Arī Latvijā jau nākamajā gadā varētu tikt nodotas ekspluatācijā pāris biomasas koģenerācijas stacijas (0,6 MW_{el} un 4 MW_{el}). Šādu TEC gadījumos parasts risinājums ir katliem iekārtot ORC darbībai kā siltumnesēju izmantot termoeļļu.

ORC ir saīsinājums no angļu valodas *Organic Rankine Cycle* (Renkina organiskais cikls). Šī ir patentēta tehnoloģija, jo, atkarībā no darba temperatūras, ORC iekārtā tiek izmantotas dažādas darba vielas vai organiskie siltumnesēji (silikona eļļa, n-butāns un citi).

ORC iekārta sastāv no tādām pašām komponentēm kā citas tvaika turbīnas. Atšķirība ir tāda, ka ORC ir iekārta ar slēgtu kontūru. Cēlonis, kāpēc ORC iekārtas tiek izmantotas arvien plašāk, ir arvien pieaugoša elektroenerģijas cena, šo iekārtu augstais lietderības koeficients un drošība.

ORC iekārtas elektriskais lietderības koeficients ir aptuveni 17–20% no pievadītās jaudas, diapazonā no 0,5 līdz 2 MW (ORC iekārtas pašpatēriņu ieskaitot). Starp klasiskajiem tvaika turbīnu/ tvaika mašīnu



1. attēls. ORC koģenerācijas stacijas blokskārti piemērs (avots SIA FILTER “Avīze”)

1. tabula. Dažādu biomasas kurināmā koģenerācijas iekārtu salīdzinājums.

Tehnoloģija	Elektriskā efektivitāte	Izmaksas EUR/kWel	Priekšrocības	Trūkumi
Tvaika cikls (turbīna, virzuļu dzinējs)	7% (16 atm) 23% (30 atm) 44% (65 atm)	1500-2000	- attīstīta un pārbaudīta tehnoloģija - iespēja modernizēt esošu katlu - relatīvi zemas investīcijas	- nepieciešams tvaiks ar augstu spiedienu - zema elektriskā efektivitāte - augstas remonta izmaksas
ORC – Organiskais Renkina cikls	17%	3000		- Relatīvi augstas investīcijas - Nepietiekama pieredze - Dārgas termoeļļas
Stirlinga dzinējs	12%	1500-2000	- komplekta konstrukcija iespējami mazas jaudas projekti - zems trokšņa līmenis	- nepieciešama cieto daļiņu attīrīšanas sistēma - zema elektriskā efektivitāte
Koksnes gazifikācija	20-40%	2000-5000	augsta elektriskā efektivitāte	sarežģīta gāzu attīrīšana nepieciešams kurināmais ar viendabīgu mitrumu

Avots: Edgars Vīgants “Biomasas izmantošanas perspektīvas siltumapgādē un koģenerācijā” VIDE UN ENERĢIJA 2008 (2008.gada 27.–28. novembris, Rīga)

komplekšiem šajā jaudu diapazonā ir grūti atrast iekārtas, kam ir līdzvērtīgs lietderības koeficients.

Tipiskas ORC shēmas darbības apraksts ir šāds. No katla siltumnesējs (termoeļļa) tiek padots uz ORC cikla koģenerācijas iekārtu. Koģenerācijas iekārtā termoeļļa nonāk siltummainī, kura sekundārā puse darbojas kā iztvaikotājs turbīnas kontūra organiskajam darba šķidrumam. Tvaiks darbinā turbinu, kura savukārt griež asinhrono elektroģeneratoru, un saražotā elektroenerģija tiek daļēji izmantota tehnoloģiskajā iekārtā, bet lielākā daļa tiek nodota kopējā elektrotīklā. No turbīnas termoeļļas tvaiks iziet caur diviem siltummainīem. Pirmais darbojas kā turbīnas kontūra darba šķidruma priekšsildītājs pirms iztvaikotāja, bet otrs – kā kondensācijas iekārta un siltumtīkla ūdens sildītājs. Šajos siltummainīos turbīnas kontūra tvaiks zaudē temperatūru (kondensējas), pāriet šķidrā agregātstāvoklī un ar cirkulācijas sūkni tiek padots atpakaļ iztvaikotājā. Atšķirībā no plaši lietotajām tvaika turbīnām, ORC iekārtā turbīnas griešanai tiek izmantots organiskās eļļas tvaiks, kura molekulārā masa ir četras reizes lielāka. Līdz ar to iekārta darbojas ar ievērojami zemāku temperatūru un darba spiedienu. Nav nepieciešama ūdens sagatavošanas iekārta. Turbīna darbojas ar zemākiem apgriezieniem – līdz ar to palielinās tās darba mūžs un būtiski samazinās ilgtermiņa ekspluatācijas izmaksas.

ORC modulis ir autonoma vienība, un nepieciešamības gadījumā iespējams nodrošināt kompleksa darbību termofikācijas režīmā, nesamazinoties tā kopējam lietderības koeficientam.

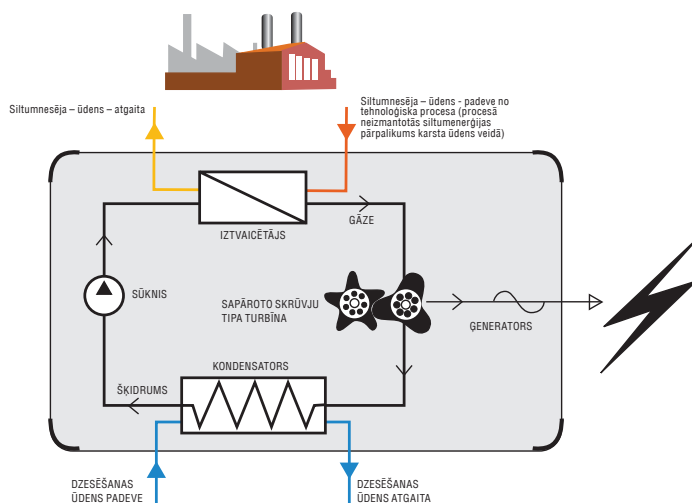
Koģenerācijas iekārtas saražotā elektroenerģija tiek nodota kopējā elektrotīklā, bet siltumenerģija – siltumenerģijas pārvades vai sadales tīklā. Plašāk pazīstamais aprakstītās ORC iekārtas ražotājs ir *Turboden*.

Ir izstrādāts arī ORC pielietojums elektroenerģijas ražošanai no siltumnesēja ūdens, ar temperatūru, sākot no +55°C un augstāku. Šādas tehnoloģijas ražošana ir izstrādāta un rūpnieciskas ražošanas apjomi ir sasniegti zviedru firmā *Opcon*.

Tādējādi karstais ūdens siltum-

Elektroenerģijas ražošana no karstā ūdens

Šādām no +55°C un augstākām temperatūrām tiek piemeklēts tāds darba šķidrums, kura vārīšanās temperatūra ir zemāka par ūdens temperatūru.



2. attēls. Elektroenerģijas ražošanas shēma ar ORC tehnoloģijas pielietojumu (*Opcon* izstrāde. Avots: <http://www.opcon.se>)

mainī uzkaršē darba šķidrumu, līdz tas maina agregātstāvokli no šķidra uz gāzveida, gāze izplešas ekspanderī, kas darbinā turbinu, kura, savukārt, ir sajūgta ar elektroģeneratoru. Noteicoša loma te ir arī SRM (*Svenska Rotor Maskiner*) turbīnas izpildījumam. Firma, kurai ir liela pieredze turbokompresoru izstrādē, šim nolūkam ir radījusi spāroto skrūvju turbīnu. Pēc turbīnas darba viela tiek atdzesēta siltummainī ar dzesēšanai īpaši pievadītu ūdeni, sūkni tās spiediens tiek paaugstināts līdz 30 bar un atgriežas atpakaļ pirmajā siltummainī.

Iekārtas darbības efektivitāte tiek kontrolēta, uzturot noteiktu pievadītā karstā ūdens un pievadītā dzesēšanas ūdens temperatūru diferenci.

Aptuvenu priekšstatu par abu minēto pievadāmo ūdens temperatūru jaudām sniedz 2. tabula, kurā ir ietverti aprēķina ūdens plūsmu diapazoni ORC loka siltummainīos *Powerbox* elektrisko jaudu diapazonam no 400 kW līdz 800 kW.

2. tabula. Aprēķina plūsmas atkarībā no pieejamās utilizējamā ūdens temperatūras un dzesēšanas ūdens temperatūras.

Neizmantotais siltums (NS)	55-65°C		65-80°C		80-100°C		100-125°C	
Dzesēšanas ūdens (DzŪ)	NS m³/h	DzŪ m³/h	NS m³/h	DzŪ m³/h	NS m³/h	DzŪ m³/h	NS m³/h	DzŪ m³/h
0-10 °C	200-350	540-1000	150-400	375-1000	125-400	250-1000	95-200	190-1000
10-20 °C	350-500	700-1000	150-500	375-1000	160-450	320-1000	120-270	240-1000
20-30 °C	-	-	200-500	650-1000	220-500	440-1000	155-400	310-1000
30-40 °C	-	-	-	-	340-500	680-1000	210-450	420-1000

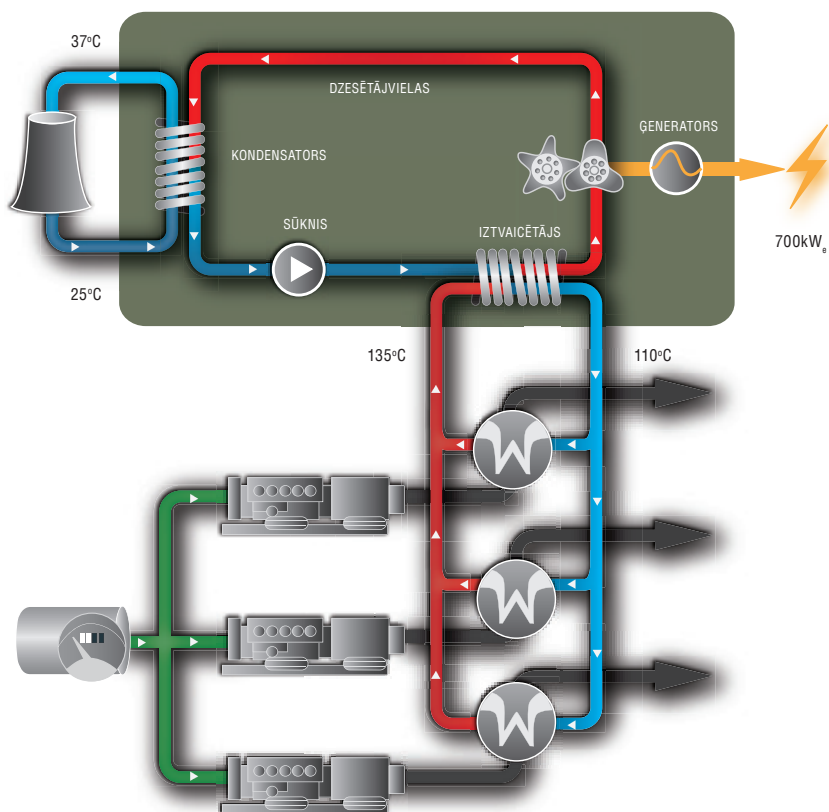
Avots: <http://www.opcon.se> "Opcon Powebox Emission free electric power – Transform waste heat to new power production"

Nepieciešamības gadījumā iekārtu var papildināt ar aprīkojumu, kas pārveido karstajā ūdenī tehnoloģiskos procesos neizmantotu tvaiku.

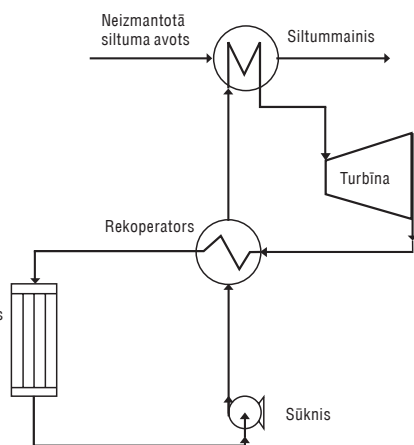
Karstā ūdens izmantošanai ir pielāgotas iekārtu jaudas. Par optimālāko sērijveida ražošanai ir atzīta jauda 0,7 MW_{el} (aktuālais piedāvātais jaudu diapazons ir 0,4 MW_{el} līdz 0,8 MW_{el}). Šādas iekārtas tiek ražotas ar zīmolu – *Powerbox*, un ražotnē tās samontē moduļos, kuru aptuveni izmēri ir: garums – 11,5 m, platums – 3 m, augstums – 4,5 m.

Otrs ievērojams tehnoloģijas pielietojums solās būt dizeldzinēju (kuģu un automobiļu) un dizelģeneratoru aprīkošana ar *Opcon* firmas ORC tehnoloģiju to efektivitātes paaugstināšanai.

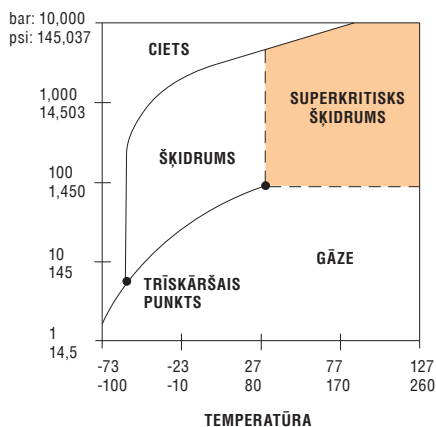
ORC izmantošanu dizelģeneratoru efektivitātes paaugstināšanai pašreiz Austrālijā realizē *Opcon Enerji* (sk. 3. attēlu).



3. attēls. ORC izmantošana dīzeļģeneratoru efektivitātes paaugstināšanai.
Avots <http://www.opcon.se>



4. attēls. Echogen siltuma dzinēja procesu plūsmu vienkāršota diagramma. (Avots: Michael Persichilli, Timothy Held, Stephen Hostler, Edward Zdankiewicz, David Klapp. "Transforming Waste Heat to Power through Development of a CO₂ - Based Power Cycle". Prezentēts Electric Power Expo 2011, 10-12 May, 2011, Rosemount, IL U.S.A)



5. attēls. Spiediena un temperatūras (PT) diagramma oglekļa dioksīda dažādos agregātstāvokļos. (Avots: Michael Persichilli, Timothy Held, Stephen Hostler, Edward Zdankiewicz, David Klapp. "Transforming Waste Heat to Power through Development of a CO₂ - Based Power Cycle". Prezentēts Electric Power Expo 2011, 10-12 May, 2011, Rosemount, IL U.S.A)

Elektroenerģijas ražošana siltuma dzinējā ar oglekļa dioksīdu kā darba vielu

Pēdējā laikā elektroenerģijas ražošanai no tehnoloģiskos procesos neizmantotās siltumenerģijas praktisku pielietojumu sāk gūt tehnoloģija, kas līdz šim ir bijusi tikai pētniecības objekts. Tās pamatā ir siltuma dzinējs, kurā oglekļa dioksīds, tā saukta, superkritiskā CO₂ (*supercritical CO₂*), turpmāk **ScCO₂**, kā darba šķidrums tiek izmantota noslēgtā Breitona cikla gāzes turbīnā (*Brayton-cycle gas turbine*). Savulaik apzīmējuma "*supercritical*" vietā ir tikuši lietoti apzīmējumi "*transcritical*" vai "*hypercritical*", tādējādi atšķirot to no jau zināmā superkritiskā Renkina cikla, kurā darba šķidrums tiek saspiests līdz spiediena vērtībām virs kritiskā spiediena tikai cikla vienā daļā, bet izplešoties spiediens samazinās zem kritiskās vērtības (Avots: Dostal, V. et. al., "A Supercritical Carbon Dioxide Cycle for Next Generation Nuclear Reactors," Report No. MIT-ANP-TR-100, MIT Center for Advanced Nuclear Energy System, <http://web.mit.edu/canes/>)

ScCO₂ pētījumi ir veikti daudzās valstīs. Ievērojamākie no tiem ir Sulzer Bros (1948, ASV), Angelino (1968, Itālija), Gorkhstein, Verkhioker (1969, PSRS), Feher (1967, ASV) u.c.

Pēdējos gados ASV kompānija Echogen Power Systems ir izstrādājusi siltuma dzinēju elektroenerģijas ražošanai no tehnoloģiskos procesos neizmantotās siltumenerģijas (4. attēls), kurā tiek izmantots superkritiskais šķidrums ScCO₂, nosaucot šo tehnoloģiju par "Echogen's Thermafficient® Waste Heat Recovery System".

Superkritiskais šķidrums ir substance pie temperatūras un spiediena vērtībām, kas ir augstākas par kritisko temperatūru un spiedienu. Kritiskais punkts raksturo maksimālās vērtības, pie kurām substance var pastāvēt – tvaiks un šķidrums tajā ir līdzsvarā. No grafika (5. attēls) izriet, ka oglekļa dioksīds

saglabā kā gāzes, tā šķidruma īpašības sektorā virs kritiskā punkta ($30,98^{\circ}\text{C}$ pie $73,78\text{ bar}$).

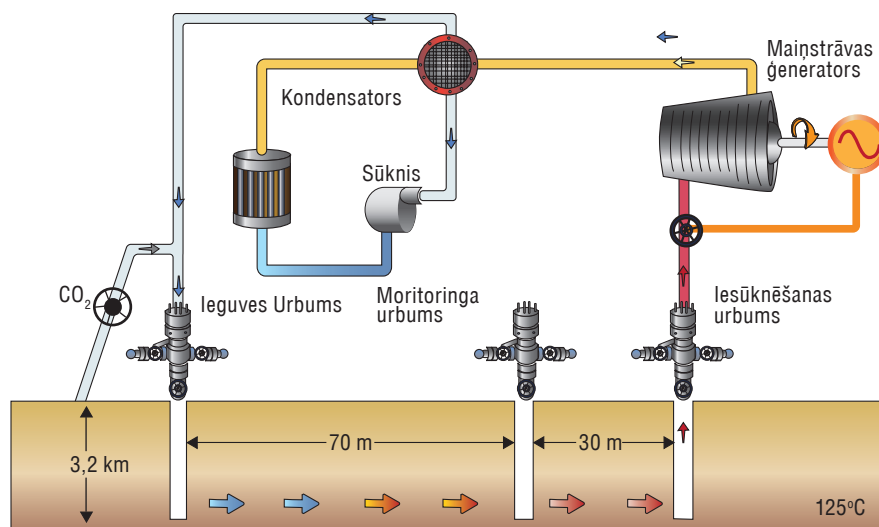
Echogen tehnoloģija ir izstrādāta primārā siltuma nesēja temperatūru diapazonam 400°F līdz $>1000^{\circ}\text{F}$ (apmēram 204°C līdz $>538^{\circ}$) un jaudu diapazonam no $250\text{ kW}_{\text{el}}$ līdz 45 MW_{el} . ScCO_2 izmantošanas priekšrocības ir augstāka enerģijas ražošanas lietderība (sasniedz 30%) salīdzinājumā ar ORC (sasniedz 20%), kā arī mazāki agregātu izmēri un līdz ar to arī iekārtu ražošanas izmaksas.

Šā raksta tapšanas laikā vairākos masu medijos

parādījās informācija, ka *Echogen ScCO₂* tehnoloģiju nākamajā gadā ir paredzēts izmantot elektroenerģijas ražošanai kompleksi ar ģeotermālo enerģiju. Ir paredzēts uzstādīt divus turbīnu moduļus ASV Misissipi štata Kreinfildā, kur Lavrensa Teksasas Universitātes Berkelejas Nacionālās laboratorijas (*Lawrence Berkeley National Laboratory*) zinātnieki cer pirmo reizi pasaulē elektroenerģiju ražot no Zemes siltuma (petrotermālā enerģija), izmantojot CO_2 , kas tiks iesūknēts zemes dzīlēs ar noteiktu spiedienu $3,2\text{ km}$ dziļumā, tur uzkaršēts un atgriezts virszemē turbīnas darbināšanai (6. attēls).

Vēl vairāk – divas minētās tehnoloģijas tiks apvienotas ar trešo: oglekļa dioksīda noglabāšanu zemes dzīlēs!

No shēmas (6. attēls) izriet, ka paredzētā temperatūra, līdz kurai varēs uzkaršēt CO_2 , ir 125°C . Šāda temperatūra varētu būt pieejama arī Latvijas ģeoloģisko anomāliju zonās.



6. attēls. Kreinfildas projekta principiālā shēma.

Secinājumi

ORC izmantošanai ir virkne priekšrocību. Dažas no tām: pārbaudīta praksē starptautiskā mērogā, ir izmantojama gan klasiskajā koģenerācijā, gan ģeotermālajā koģenerācijā, salīdzinoši parocīga ekspluatācijā, ļauj paaugstināt energoefektivitāti un samazināt CO_2 emisijas.

Šobrīd tā vēl nav tik lēta tehnoloģija, lai bez līdzfinansējuma būtu finansiāli izdevīga, bet – to pierāda arī Latvijā īstenojamie siltumapgādes projekti – tās izmantošana ir finansiāli pamatota ar Eiropas struktūrfondu līdzfinansējumu. Īpaši aktuāli Latvijā tas ir sakarā ar gaidāmo apakšaktivitātes “Pasākumi uzņēmumu siltumapgādes sistēmu efektivitātes paaugstināšanai” izveidi, šim mērķim pārdalot Kohēzijas fonda finansējumu 13 miljonus latu apmērā no aktivitātes “Atjaunojamo energoresursu izmantojošu koģenerācijas elektrostaciju attīstība” finansējuma atlikuma.

ORC *Opcon* piedāvātā tehnoloģija ļauj papildus ražot elektroenerģiju – līdz 20% no rūpniecībā, kondensācijas elektrostacijās (piemēram, biogāzes kurināmā elektroģeneratoru blokos) u.c. neizlietotās siltumenerģijas, kuras temperatūra pārsniedz $+55^{\circ}\text{C}$.

Superkritiskā oglekļa dioksīda izmantošana elektroenerģijas ražošanai siltuma dzinēju turbīnās pagaidām vēl nav guvusi tik plašu pielietojumu kā ORC, bet sasniegtie tehniski ekonomiskie rādītāji ir cerīgi primārā siltuma nesēja temperatūru diapazonā virs 125°C . Tātad šai tehnoloģijai sāk iezīmēties sava pielietojuma niša attiecībā uz pieejamām siltuma nesēja temperatūrām, kādas raksturo tehnoloģiskos procesus neizmantoto siltumenerģiju.

Cerīgs investīciju izmaksu samazināšanas un efektivitātes paaugstināšanas ziņā ir pirmais mēģinājums izmantot superkritiskā oglekļa dioksīdu elektroenerģijas ražošanai no atjaunojamās enerģijas veida – ģeotermālās enerģijas. **E&P**



Ēku energoefektivitātes prasības Eiropas Savienības valstīs

(2. daļa)

Olli Seppänen, profesors, REHVA ģenerālsekretārs un Tehniskās komitejas vadītājs (Somija)

Avots: *Energoapgāde* (Энергосбережение), 2010. gada 7. numurs.

Raksts sagatavots, izmantojot REHVA 54. ģenerālajā asamblejā (2010. gada maijā) nolasītā referāta materiālus.

Sākums 2011. gada 4. Nr.

Ēku siltumapgāde

Apkures katlu iekārtas

Apkures iekārtu un katlu minimālās energoefektivitātes prasības ir noteiktas vairumā ES valstu, diemžēl pilnīgi visās valstīs šādi kvalitatīvi kritēriji nav noformulēti. Valstīs, kur šādi kritēriji eksistē, tie ir piesaistīti dažādiem apkures katlu vai sistēmu raksturlielumiem, kā, piemēram, minimālai iekārtu jaudai, pastāvīgai vai sezonālai ekspluatācijai. Apkures iekārtas pavadošajos dokumentos parasti tiek norādīta to atbilstība CEN (Eiropas standartizācijas) standartiem (ar CE marķējumu). Tāpat ir izstrādātās īpašas marķējuma formas atsevišķiem apkures boileru tipiem (tā dēvētajiem kondensācijas boileriem) un pārveides koeficienti siltumsūkņiem. Boileru iekārtas ir visai bieži jāmaina, tomēr konkrēti to ekspluatācijas periodi var

būt visai dažādi. Daudzās valstīs gan boileru un apkures katlu remontu, gan arī to nomaiņu vēl arvien atļauts veikt nekvalificētiem speciālistiem.

Apkures sistēmas

Ūdens radiatoru apkure Eiropā ir visizplatītākais apkures veids, tāpēc daudzās valstīs tiek noteikts atpakaļ plūstošā ūdens temperatūras maksimums, kuram pēdējā laikā ir tendence arvien vairāk samazināties. Vairumā valstu ir izstrādātas prasības sistēmas balansēšanai un automatiskās vadības nodrošināšanai. Dažos gadījumos kā obligāta tiek noteikta prasība ieviest siltuma režīmu regulācijas iespējas ne tikai ēkās vai to stāvos (zonās), bet arī atsevišķās telpās.

Vācijā jau ir ieviesta prasība nodrošināt optimālu apkures katlu ražības un siltuma slodzes attiecību.

Prasības attiecībā uz spiediena zudumiem apkures sistēmu

hidrauliskajās iekārtās, kuru mērķis ir nodrošināt sūkņu elektromotoru enerģijas patēriņa samazinātu apjomu, pagaidām nav ieviestas nevienā ES valstī, bet šis jautājums tiek aplūkots un analizēts Vācijā, Slovēnijā un Lielbritānijā. Tomēr hidraulisko sistēmu sūkņu elektromotoru patērētā elektroenerģija praktiski visās valstīs ir ierēķināta standarta ēku enerģijas bilancē. Sūkņu energoefektivitātes kritēriji ir nedefinēti Vācijā un Dānijā.

Siltumenerģijas uzskaite

Parasti siltumenerģijas patēriņa apjoms samazinās par 15%, tikai uzstādot modernas siltumenerģijas uzskaites iekārtas. Siltumenerģijas uzskaites sistēmas kļūst arvien populārākas arī Centrālās Eiropas valstu daudzdzīvokļu dzīvojamā fonda objektos. Šāda uzskaite ir obligāta Vācijā un Dānijā.

No 2012. gada Slovēnijā visiem apkures radiatoriem jābūt aprīkoti ar siltumenerģijas uzskaites iespēju (opciju).

Vācijā patērētās siltumenerģijas apjoms tiek veidots no diviem komponentiem – fiksētā daļa (30–50%) un faktiskā, mainīgā daļa.

Norvēģijā un Nīderlandē siltumenerģijas uzskaitē nav obligāta, tomēr daudzos dzīvokļos uzskaites sistēmas ir uzstādītas.

Siltumenerģijas uzskaites iekārtas netiek izmantotas Itālijā un Lielbritānijā.

Arvien biežāk tiek uzstādītas elektroniskās siltumenerģijas uzskaites sistēmas, kas aprīkotas ar attālinātu rādījumu no lasīšanas opciju (e-vadības sistēmas ietvaros).

Karstā ūdens apgādes sistēmas

Karstā ūdens sagatavošanai patērētā enerģija sastāda ievērojamu daļu no kopējās ēkā patērētās enerģijas. Lai novērtētu un aprēķinātu karstā ūdens patēriņu apjomu, tiek izmantotas sekojošas vienības – kWh/m² vai kWh/iedzīvotāju. Nevienā ES valstī karstā ūdens izmantošanas patēriņš netiek gradēts pēc izmantoto krānu (ūdens padeves sistēmas) un ūdens padeves iekārtu tipa.

Karstā ūdens apgādes sistēmā parasti tiek padots ūdens, kura temperatūra ir 50–60°C; daudzās valstīs, lai nodrošinātu ūdens resursu tīrību (legionellas baktēriju nogalināšanu), reizi nedēļā ūdens temperatūra centralizētajā karstā ūdens apgādes sistēmā tiek paaugstināta līdz 65°C.

Zviedrijā un Somijā pastāv prasība, ka karstā ūdens temperatūra nevienā karstā ūdens apgādes sistēmā posmā nedrīkst būt zemāka par 55°C. Cirkulācija karstā ūdens sistēmā netiek pieprasīta, tomēr tā ir pieļaujama. Somijā netiek uzlikts par pienākumu, tomēr ir pieļaujama siltuma rekuperācija (recirkulācija) no karstā ūdens, kas izmantots dušā, un šis siltums tiek ņemts vērā, aprēķinot kopējos ēkas energoefektivitātes rādītājus.

Atšķirībā no Z Eiropas, D Eiropā izmanto vienkāršākas karstā ūdens apgādes sistēmas vai arī iekšējās karstais ūdens vispār netiek padots; tas būtiski samazina šo ēku enerģijas patēriņu apjomu.

Siltumtīklu siltumizolācija

Siltumtīklu un citu siltumapgādes sistēmu elementu siltumizolācijas noteikumi ir izstrādāti daudzās Eiropas valstīs, tomēr ne vienmēr tie ir izteikti kvantitatīvā izteiksmē (konkrētās mērvienībās). Eksistē daudz un dažādu karstā ūdens cauruļu izolēšanas metožu; tāpat visai variabla ir siltumenerģijas akumulācijas tvertņu siltumizolācija.

kritērijus, katrā valstī noteikta savā minimālā/maksimālā iekšējā gaisa temperatūra ziemas un vasaras periodam. Ziemas periodā šī temperatūra ir vidēji 19–21°C, bet vasarā – 24–26°C (Lielbritānijā – 28°C). Ēkas siltumnoturības parametru izvērtējumam parasti tiek piemērotas standarta CEN EN 15251 prasības, kurās demonstrēta adaptīva pieeja.

Visās valstīs ir noteikti dzesēšanas jaudu kvalitatīvie ierobežo-



Atšķirībā no Z Eiropas, D Eiropā izmanto vienkāršākas karstā ūdens apgādes sistēmas vai arī iekšējās karstais ūdens vispār netiek padots; tas būtiski samazina šo ēku enerģijas patēriņu apjomu

Gaisa ventilācija un kondicionēšana

Gaisa kondicionēšanas jaudu palielināšanās dēļ visās valstīs pievērsis arvien lielāku uzmanību šo iekārtu energoefektivitātes parametriem. Īpaši nozīmīga šī problēma ir D Eiropas valstīs, kur elektroenerģijas patēriņa augstākais kāpums tiek sasniegts tieši vasaras periodā. Visās valstīs ir noteikts iekšējā gaisa temperatūras maksimums, kuru nosaka sabiedrības veselības regulācijas akti, nevis dokumenti, kuros atrunāta ēku vai to inženiersistēmu energoefektivitāte. Lai nodefinētu ēku energoefektivitātes references

jumi, kas nosaka arī AER avotu, un, tāpat, tehnoloģisko inovāciju, izmantošanu. Labs rezultāts tiek sasniegts arī uz dzesēšanas jaudu kvantitatīvās regulācijas rēķina – tā Lielbritānijā jūnijā no 6.00 līdz 16.30, tiek prasīts, lai 35 kW/m² tiktu nodrošināti, kombinējot saules enerģijas avotus un ēkas iekšējo ģenerāciju. Tādējādi iekšējā gaisa temperatūras regulācija vasaras periodā eksistē visās ES valstīs, tomēr “augšējā vērtību” gradācija atšķiras. Piemēram, Francijā gaisa kondicionēšanas sistēmas jāpārregulē tik ilgi, kamēr to efektivitātes atbilst nacionālajiem dzesēšanas iekārtu ekspluatācijas kritērijiem.

Gaisa apmaiņas prasības dzīvojamās telpās

Daudzas valstis iekštelpu gaisa ventilācijas standartizācijai izmanto ES standartu CEN 15251 (Francija, Vācija, Ungārija, Norvēģija), tomēr nevienā no valstīm tā prasības nav obligātas. Atsevišķās valstīs noteiktas šādas iekštelpu gaisa apmaiņas regularitātes prasības:

- Norvēģijā – minimums 0,5 l/s un 7 l/s katram cilvēkam guļamistabās;
- Slovēnijā – minimums 0,6 l/h, kad telpas tiek izmantotas; 0,2 l/h kā bāzes patēriņš visu diennakti;
- Dānijā – visas dzīvojamo telpu istabas tiek ventilētas vienlīdz intensīvi, nodrošinot gaisa apmaiņas intensitāti vismaz 0,35 l/s/m²;
- Somijā – minimālais āra gaisa patēriņš – 6 l/c uz cilvēku visos ēku tipos (arī izglītības iestādēs); minimums 0,35 l/s/m², kad ēka tiek izmantota un 0,15 l/s/m², kad tā netiek izmantota. Dzīvojamām ēkām minimālais gaisa patēriņš – 0,5 l/h;
- Nīderlandē – 0,9 l/s/m² jaunām dzīvojamām ēkām (uz izmantojamo platību)/vai 0,7 l/s/m²;
- Lielbritānijā – 0,3 l/s/m²;
- Zviedrijā – minimums 0,35 l/s/m² ēkas izmantošanas laikā un 0,10 l/s/m² tad, kad ēkā cilvēki neuzturas;
- Vācijā un Itālijā prasības gaisa apmaiņas intensitātei dzīvojamās ēkās nav definētas.

Gaisa apmaiņas prasības sabiedriskās ēkās

Gaisa apmaiņas prasības sabiedriskās ēkās parasti tiek saistītas ar ēkas ekspluatācijas režīmu:

- Francijā minimālais gaisa patēriņš sabiedriskā ēkā ir 10 l/s uz cilvēku, ja telpās netiek smēķēts vai tajās nav izvietoti īpaši gaisa piesārņojuma avoti;
- Lielbritānijā 8–10 l/s uz cilvēku (2006.–2010.);
- Slovēnijā 4 l/s uz cilvēku, kā arī papildus patēriņš, kas saistīts ar telpu gaisa piesārņojumu (bet ne mazāk par 0,2 l/h visām ēkām (no 2003. gada);
- Ungārijā 4–10 l/s uz vienu telpā atrodošos cilvēku;
- Norvēģijā – 7 l/s uz vienu telpā atrodošos cilvēku, kā arī papildus koeficients – 0,7 l/s/m². Kad ēka netiek izmantota savam primārajam mērķim, tad gaisa apmaiņas minimums ir 0,7 l/s/m².

Protams, prasības mainās atbilstoši sabiedrisko ēku tipam un ekspluatācijas specifikai – piemēram, praktiski visās valstīs ir izstrādātas īpašas prasības skolu ēku iekštelpu klimatam. Dažās valstīs izglītības iestāžu ēkās netiek izmantotas mehāniskās ventilācijas sistēmas.

Sertificētās komerciālās ēkas Eiropā



Komerčiālās ēkas Eiropā, kas sertificētas vai reģistrētas sertifikācijai saskaņā ar DGNB, LEED, BREEAM un HQE ēku energoefektivitātes protokolu prasībām (2011. gada maija dati)

Sertificēšanai reģistrētās komerciālās ēkas Eiropā





Eiropas energoefektīvas būvniecības paraugstunda Kanādā: Austrijas olimpiskās vienības māja Vistleras olimpiskajā ciematā. 2010. gads

Ventilācijas sistēmu enerģijas patēriņa prasības

Dažas ventilācijas sistēmu konstruktīvās īpašības būtiski ietekmē šo sistēmu enerģijas patēriņu: siltumenerģijas rekuperācijas sistēma, hermētiskums un gaisvadu izolācijas kvalitāte. Ļoti izplatīta ir siltumenerģijas rekuperācijas minimuma noteikšana, kas tehniski ir panākama vairākos veidos.

Pamatā siltumenerģijas rekuperācijas efektivitāti izsaka temperatūrā no 65–75% (Slovēnijā) līdz 90% (Nīderlandē). Somijā rekuperācijas efektivitāte tiek izrēķināta visai ēkai gada griezumā – šajā valstī efektīvi funkcionējoša ventilācijas sistēma ir tāda, kur tiek “atgriezti” otrreizējai izmantošanai apmēram 45% ventilācijas sistēmu siltumenerģijas.

Ventilācijas sistēmas summāro jaudu regulē, ņemot vērā atsevišķu ventilatoru jaudu, gaisvadu sistēmas izbūves efektivitāti un ventilatoru efektivitāti, izteiktu kWh/m³ padotā gaisa.

Tāpat tiek izvirzītas energoefektivitātes prasības arī elektromotoriem, kas darbina ventilatorus.

Daudzās valstīs ir nodefinētas gaisvadu hermētiskuma un siltumizolācijas prasības.

Būvniecības reglamentu efektivitātes paaugstināšanas perspektīvas

1) Ir jānosaka jaunas jomas un veidi, kā ēku energoefektivitātes direktīvas EPBD 2010 ietvaros vēl vairāk paaugstināt ēku energoefektivitātes un veiktspējas parametrus; ir nepieciešams:

2) izstrādāt vienotas ES prasības no AER avotiem ražotās enerģijas procentuālā īpatsvara noteikšanai (patēriņam ēkās);

3) aktualizēt tās ēku energoefektivitātes aprēķina metodikas, kurās tiek ņemta vērā jaunu, inovatīvu tehnoloģiju izmantošana;

4) izstrādāt inženiertehnisko iekārtu ekspluatācijas standartizētus grafikus, kas ļautu iegūt ticamus salīdzinošos datus par dažādu iekārtu vai sistēmu funkcionalitāti;

5) radīt vienkāršas, bet efektīvas ēkas hermētiskuma noteikšanas metodikas;

6) unificēt iekštelpu gaisa ventilācijas standartus visām ES valstīm, izdiskutēt šobrīd pastāvošās atšķirības;

7) izstrādāt unificētas siltumenerģijas rekuperācijas prasības;

8) izstrādāt papildus analītiskās metodes, kas ļautu precīzāk noteikt to enerģijas daļu, kura ēkā tiek tērēta siltā ūdens sagatavošanai/apgādei;

9) pilnveidot ēkas elektroenerģijas patēriņa kontroles metodes;

10) izstrādāt efektīvu visas ēkas patērētās enerģijas uzskaites un kontroles sistēmu; rast jaunas metodes, kas ļautu samazināt ēkā patērētos enerģijas resursus (gan siltumu, gan elektroenerģiju). Šo prasību izpilde varētu rezultēties ar pilnīgi jaunu principu iedzīvināšanu ēku inženiertehnisko sistēmu projektēšanas jomā. **E&P**



Energoefektīvā būvniecība var būt zaļa arī tiešā vārda nozīmē



Pirmais renovētais nams Līgatnes novadā – Augšlīgatnē, Dārza ielā 2

Šogad SEB banka piešķirusi 2,5 miljonus latu 25 dzīvojamo māju renovācijai

Kopumā ar SEB bankas finansējumu renovētas jau 98 dzīvojamās mājas

Šā gada astoņos mēnešos SEB banka piešķirusi finansējumu 25 daudzdzīvokļu māju siltināšanai un remontam 2,5 miljonu latu apmērā. Kā jaunākos pozitīvos piemērus var minēt augustā notikušās svinīgās atklāšanas: Augšlīgatnē tika renovēta daudzdzīvokļu māja Dārza ielā 2, un Rīgā Rusova ielā 4a, pabeigti siltināšanas darbi 12 dzīvokļu mājā.

SEB bankas valdes locekle **Ieva Tetere**: “Jau vairākus gadus aktīvākās pilsētas māju renovācijā ir Liepāja, Ventspils, Aizkraukle un Limbaži. Šogad, savukārt, ir vērojama lielāka aktivitāte arī Rīgā, Rīgas rajonā, kā arī Siguldā un Līgatnes novadā. SEB bankas eksperti pastāvīgi konsultē iedzīvotājus un māju apsaimniekotājus par jautājumiem, kas saistīti ar māju renovāciju un iespējām piesaistīt tai līdzfinansējumu no Eiropas Savienības fondiem. Jau šobrīd redzam, ka šis un nākamais gads būs ļoti aktīvs un daudzi Latvijas iedzīvotāji tiks pie vēl siltāka, skaistāka un ekonomiskāka mājokļa, jo renovācijas rezultātā tiks likvidēti siltuma zudumi, kas ļaus samazināt rēķinus par siltumu.”



Šis pats nams Augšlīgatnē pirms renovācijas



Nams Rīgā, Rusova ielā 4a pēc renovācijas

Svarīgs notikums Līgatnes novadā

Līgatnes novada Domes priekšsēdētājs **Ainārs Šteins**: “Šis mums ir īpaši svarīgs notikums, jo tas ir pirmais realizētais projekts – līdz ar to tas kalpos kā paraugs un pamudinājums citiem Līgatnes novada iedzīvotājiem izmantot nama renovācijas iespēju. Man ir liels gandarījums par veiksmīgi veikto renovāciju daudzdzīvokļu namā Dārza ielā 2. Ir plānots, ka, pateicoties renovācijai, Dārza ielas 2 iedzīvotājiem maksājumi par apkuri samazināsies vidēji par 40% jeb 30 santimetriem uz vienu kvadrātmetru. Iesākums ir labs, un turpinājums sekos, jo šobrīd jau ir pieteikti vēl četri māju renovācijas projekti.”

Astoņpadsmit dzīvokļu mājā, kas nodota ekspluatācijā 1993. gadā, tika renovēts siltummezgls, siltināti pagraba griesti, siltināts un ieklāts jauns jumta segums, mūrētas ventilācijas šahtas, siltinātas jumta kāpņu telpas, nomainītas jumta lūkas, siltināta ēkas fasāde, kā arī nomainīti logi un lodžiju durvis iedzīvotāju dzīvokļos, kāpņu telpās, pagrabā, tāpat nomainītas ieejas durvis.

Rīga arī gatava dalīties pieredzē

Augustā ir pabeigta renovācija arī 12 dzīvokļu mājā Rīgā, Rusova ielā 4a. Arī šai mājai finansējumu 44 400 Ls apmērā piešķīra SEB banka. Šī projekta realizāciju veica dzīvokļu īpašnieku biedrība “Rusova 4a”, kuras vadītāji ir guvuši labu pieredzi renovācijas veikšanā un dokumentu kārtošā un ir gatavi palīdzēt arī citām mājām nosiltināties.

Stāsta biedrības “Rusova 4a” valdes priekšsēdētāja **Dzintra Čevere**: “Divpadsmit dzīvokļu mājā tika veikta gala sienu siltināšana, fasādes siltināšana, pagraba un dzīvokļu logu, ieejas un vējtveru durvju nomainīšana, bēniņu pārseguma siltināšana un jumta seguma nomainīšana, termoregulatoru un cauruļvadu izolācijas uzstādīšana, cokola sienu siltināšana, siltummaksas sadalītāju uzstādīšana, kā arī veikts remonts kāpņu telpā. Ņemot vērā veikto renovāciju, ietaupījums vidēji uz 50 kvadrātmetru dzīvokli būs 10 Ls. Mājas iedzīvotājiem bija svarīgi, ka,

maksājot mazliet mazāk, var dzīvot daudz skaistākā, sakoptākā, siltākā un izremontētā mājā. Ja tas viss būtu jāveic bez Eiropas fondu starpniecības, tad iedzīvotājiem, lai dzīvotu tādā mājā, būtu neviss par 10 Ls mazāks maksājums, bet gan par krietnu summu lielāks.”

Palielinājusies aktivitāte dzīvojamo māju renovācijā

SEB banka finansējumu dzīvojamo māju renovācijai izsniedz kopš 2004. gada, taču šajā gadā ir būtiski palielinājusies iedzīvotāju un namu apsaimniekotāju aktivitāte dzīvojamo māju renovācijā. No 2004. līdz 2007. gadam SEB banka piešķīra finansējumu 25 dzīvojamo māju renovācijas projektiem 850 tūkstoš latu apmērā. 2009. gadā tika realizēti 15 projekti 880 tūkstoš latu apmērā, savukārt 2010. gadā SEB banka izsniedza renovācijas kredītu 33 dzīvojamām mājām par kopējo summu 2,1 miljons latu. Kopumā septiņu gadu laikā ar SEB bankas finansējumu renovētas jau 98 dzīvojamās mājas.

Daudzdzīvokļu māju biedrības pārsvarā veic šādus siltināšanas darbus: fasāžu, gala sienu siltināšanu, jumta, durvju un logu nomainīšanu, bēniņu, pagraba siltināšanu, siltumapgādes sistēmas renovāciju/nomainīšanu u.c. Siltināšanas rezultātā siltumenerģijas ietaupījums pārsniedz vidēji 30%. Svarīgi, ka visas mājas, kas izmantoja ES struktūrfondu līdzfinansējumu, pēc renovācijas, iekļaujot arī kredīta maksājumu, par siltumapgādi maksā mazāk nekā pirms renovācijas.

SEB



Lietuvas – Polijas gāzesvads iegūst arvien reālākas aprises (1.daļa)

2 010. gada augustā Lietuvas un Polijas atbildīgās amatpersonas parakstīja saprašanās memorandu, kurā pārapliecināja abu pušu apņemšanos realizēt visai ambiciozu reģionālu projektu – uzbūvēt pirmo un, iespējams uz visai ilgu laiku, arī vienīgo Baltijas valstu gāzapgādes sistēmas starpsavienojumu ar citām Eiropas Savienības valstīm.

Savā ziņā šis projekts pēc nozīmības varētu tikt pielīdzināts energosistēmu starpsavienojumu būvei no Baltijas uz Skandināvijas valstīm (konkrēti, vienīgajam šādam savienojumam, kas jau tiek ekspluatēts – *Estlink 1*), tomēr pastāv arī principiālas atšķirības starp šādu projektu, kas novērstu “enerģētikas salas efektu”, realizāciju elektroenerģētikas un dabasgāzes apgādes sfērā. Par Baltijas valstu un kontinentālās Eiropas gāzapgādes sistēmu starpsavienojuma būvi Lietuvā un Polijā ar mainīgu intensitāti dažādos līmeņos diskutēts jau kopš 2000. gadu sākuma, tomēr visai reālas konceptuālas aprises šis projekts ieguva 2008. gadā, kad tas tika iekļauts tā dēvētajā BEMIP (*Baltic Energy Market Interconnection Plan*) plānā kā viens no prioritārajiem Baltijas valstu gāzapgādes infrastruktūras modernizācijas un gāzes tirgus likviditātes potenciālajiem nodrošinātajiem. Līdzīgs, bet ne identisks pēc savas nozīmes, ir arī projekts, kas nākotnē varētu nodrošināt Igaunijas un Somijas gāzapgādes sistēmu fizisko savienojumu, tomēr, kā atzīmē eksperti, šis projekts nevar tikt pielīdzināts Lietuvas–Polijas gāzesvada projektam viena iemesla dēļ. Proti, Igaunija un Somija 100% dabasgāzes saņem no viena piegādātāja – Krievijas koncerna “Gazprom”, un tātad abu valstu gāzapgādes sistēmu savienojamība vismaz tāda *status quo* apstākļos neko būtiski nemainītu resursu piegādes ceļu diversifikācijā.

Bet Lietuvas–Polijas gāzesvada projekts ļautu reāli diversificēt gāzes piegādes ceļus un avotus – lai gan, kā jau vienmēr šādos gadījumos, nevar aizmirst piebildi – teorētiski. Kā šāda diversifikācija izskatītos un tiktu realizēta realitātē, ir ne vien ļoti grūti, bet pats galvenais – pārāgri spriest. Šobrīd var atskatīties tikai uz to, kas projekta realizācijas sakarā jau paveikts, kā arī ieskicēt tuvākās nākotnes plānus.

Leo Jansons

“Energētikas sala”, BEMIP un Lietuvas–Polijas gāzesvada projekta vīzija

European Energy Recovery Program (EERP) un *BEMIP*, kas dod stratēģisku ieskatu Baltijas valstu enerģētikas infrastruktūras attīstības galvenajos virzienos tuvākajiem divdesmit gadiem, iedalāms trijās lielās daļās – starpsavienojumu būve (dabasgāzes un elektroenerģijas sistēmu starpsavienojumi), lielās vēja enerģētikas un CO₂ deponēšanas atbalsta shēmas.

Kompleksi izvērtējot situāciju Baltijas valstu enerģētikas sektora ES integrācijas padziļināšanā, jāakcentē vairāki projekti, kuriem tuvākajos gados vajadzētu tikt realizētiem ar ES finansiālu atbalstu, lai būtiski mazinātu Baltijas valstu “enerģētikas salas” efektu. Precīzāk sakot, šo projektu mērķis nav Baltijas valstu esošās enerģētikas sistēmas stabilitātes vai integritātes mazināšana/graušana, bet gan augstāka limeņa ES integritātes nodrošinājuma panākšana, saglabājot arī esošos enerģijas resursu piegādes ceļus un enerģētikas infrastruktūras integritāti.

Kā pirmā un galvenā aktualitāte te jāmin Baltijas valstu–ES dabasgāzes apgādes sistēmu starpsavienojuma izveide, kam no EK līdzekļiem tiktu atvēlēti aptuveni 80 miljoni eiro (tie gan tiktu novirzīti tikai triju Baltijas valstu gāzapgādes tīklu starpsavienojumu optimizācijai), kā arī perspektīvu vismaz divu Baltijas valstu un Skandināvijas (Zviedrijas, Somijas) energosistēmu starpsaslēguma saišu izveidi. Pirmā no tām būtu *Estlink* projekta otrā kārtā jeb *Estlink 2* (2014., Igaunija–Somija), kuras finansēšanai tiktu atvēlēti ap 100 miljonu eiro, un Lietuvas–Zviedrijas energosistēmu starpsaslēguma saite (2016.–2017.), kuras būvei no ES fondiem tiktu iedalīti ap 175 miljoni eiro.

Pusmiljonu eiro no ES fondiem varētu saņemt arī lielie jūras vēja elektrostaciju būvniecības projekti Baltijas piekrastē, savukārt 1 miljards eiro varētu nākotnē tikt novirzīts CO₂ deponēšanas sistēmas izveidei.

Jāatgādina, ka jau minētie Baltijas valstu enerģētikas sistēmas integrācijas projekti vērsti ne tikai uz ārēju, bet arī iekšēju konsolidāciju –



Lietuvas–Polijas maģistrālā gāzesvada projekts varētu būt viens no būtiskākajiem Baltijas valstu dabasgāzes sektora norobežotības pārvarēšanas instrumentiem

ciešāku enerģētikas sektora integrāciju un regulāciju triju valstu iekšienē, kā arī, paralēli tam, plānveidīgu un pakāpenisku integrāciju ES valstu enerģētikas sistēmā. Galvenais integrācijas virziens elektroenerģētikā būtu Skandināvijas reģions – pirmkārt un galvenokārt, divas kaimiņvalstis – Zviedrija un Somija, uz ko norāda arī projektu ģeogrāfiskā orientācija, bet dabasgāzes sektorā – kontinentālā Eiropa, proti, Polija.

Konkrētas aplēses par to, kāds varētu būt ES struktūrfondu un citu “federālo” finansējuma avotu pieņems Baltijas valstu dabasgāzes starpsavienojumu būves projektu realizācijā, pagaidām netiek publicētas – zināms vien tas, ka visi šie projekti ir ļoti dārgi un to realizācijai nepieciešams gan politisks, gan arī praktisks atbalsts no ārējiem avotiem. Pretējā gadījumā to realizācija, visticamāk, nebūs iespējama.

Atgādinām, ka *BEMIP* plāna ietvaros attiecībā uz Baltijas valstu

iekšējo un ārējo gāzapgādes struktūru ir paredzēts realizēt četrus nozīmīgus projektus – līdz 2012. gadam paredzēts palielināt gāzes padeves apjomus uz Latvijas–Lietuvas un Latvijas–Igaunijas robežas (paredzēti kā atsevišķi projekti), savukārt līdz 2014. gadam paredzēts nodot ekspluatācijā abus gāzapgādes tīklu ārējos starpsavienojumus – Lietuvas–Polijas gāzesvadu jeb tā dēvēto *AmberPolLit* un Igaunijas–Somijas gāzesvadu *Balticconnector*.

Šie projekti gan netiek uzskatīti par savstarpēji nesaistītiem un pašpietiekamiem – to realizācija plānā ietvaros ir cieši saistīta ar visas Centrālās un Austrumeiropas gāzapgādes sistēmas attīstību un tirgus liberalizācijas veicināšanu. *BEMIP* iezīmēta arī vēlāmā SDG termināla projekta realizācija Baltijas valstīs (plānā gan tiek runāts par vienu – reģionāla mēroga termināli, nevis vairākiem šāda veida objektiem) un nepieciešamība attīstīt Latvijas pazemes gāzes krātuvju potenciālu.



Gāzesvada Minska–Viļņa–Kauņa–Kaļiņingrada pēdējā posma svinīga sametināšana

Polijas pozīcija: projekts ir reāls un vēlams, bet tam jābūt arī ekonomiski ilgtspējīgam

Aizvadītā gada decembra vidū Polijas gāzes apgādes (maģistrālo tīklu) operatora, kompānijas *Gaz-System* prezidents Džons Čedems (*John Chadam*) paziņoja, ka Lietuvas–Polijas gāzapgādes sistēmu starpsavienojuma būves projekts ir uzskatāms par ļoti reālu un arī vēlamu, kura realizācijā ir ieinteresēta ne tikai Lietuva un Polija, bet arī visa Eiropas Savienība. Projekta realizācijas rezultātā tiktu likvidēta Baltijas valstu gāzapgādes “sala”, reāli diversificējot gāzes piegādes ceļus un avotus. No vienas puses, gāzes apgādes ceļu diversifikācija tiktu panākta tādējādi, ka pēc starpsavienojuma izbūves dabasgāzi Baltijas valstis varētu saņemt arī no Polijas, bet avotu diversifikāciju nodrošinātu fakts, ka Polija Baltijas tirgū varētu iepludināt gan pašu mājās iegūto dabasgāzi, gan gāzi, kas jau pēc dažiem gadiem tiks importēta šajā valstī caur Baltijas jūras reģionā pirmo SDG termināli, kas tiek būvēts Polijas piekrastē pie Svinoušes.

Kā norādīja Čedems, šāds starpsavienojums arī būtiski palielinātu Baltijas reģiona gāzapgādes sektora likviditāti, īpaši tas varētu būt jūtams tad, kad arī vienā vai vairākās no Baltijas valstīm tiktu realizēts reģionālā un/ vai nacionālā SDG termināļa projekts.



Polijas–Lietuvas un Igaunijas–Somijas maģistrālo gāzapgādes tīklu starpsaslēgums, kā arī SDG termināļu Baltijā un Polijā projekti varētu kardināli izmainīt Baltijas valstu gāzapgādes sistēmas struktūru



Maģistrālā gāzesvada ieguldīšanas darbi (iezemēts gāzesvads)

Viņš tāpat publicēja pirmās reālās projekta realizācijas izmaksu aplēses, norādot, ka kopumā projekta realizācija varētu izmaksāt 1 miljardu zlotu jeb apmēram 244 miljonus eiro, no kuriem ap 40% varētu segt no ES fondiem. Tāpat, būtisks, viņaprāt, ir gāzesvada ekonomiskās ilgtspējības faktors, kas balstās uz pārvietotās dabasgāzes apjomiem gada griezumā. Lai plānotā Lietuvas–Polijas gāzesvada ekonomiskais izdevīgums nebūtu apšaubāms, pa to ik gadus būtu jāpārvieto apmēram 2–3 miljardi m³, kas ir apjoms, kuru, vismaz šobrīd, varētu būt grūti sasniegt.

Par būtisku šāda gāzesvada būves atbalsta faktoru *Gaz-System* prezidents minēja arī politisko jautājumu – viņaprāt, ES būtu ieinteresēta atbalstīt projekta realizāciju kaut vai tāpēc, ka līdz ar to tiktu pavērts reāls ceļš dabasgāzes sektora forsētai liberalizācijai Baltijas reģionā un nākotnē arī Somijā, kas pagaidām ir pilnībā atkarīgas no Krievijas dabasgāzes piegādēm.



Baltijas valstu un Krievijas ZA reģionu maģistrālā gāzapgādes sistēma

Šanēms pirmais ES fondu atbalsts; izpēti realizēs divās fāzēs

2010. gada otrajā pusē arī tika panākta vienošanās starp Lietuvas gāzes kompāniju *Lietuvos Dujos* un *Gaz-System* par kopīgu Lietuvas–Polijas gāzesvada projekta realizācijas priekšizpēti un tehniski ekonomiskā pamatojuma sagatavošanu. Jau tad bija izteikta cerība, ka šī darba veikšanai varētu tikt saņemts pirmais materiālais atbalsts no ES fondiem. Tomēr fondu finansējumu nācās gaidīt visai ilgi – tikai 2011. gada jūlijā tika saņemts projekta tehniski ekonomiskā pamatojuma izstrādei paredzētais 425 000 eiro finansējums *Trans-European Networks–Energy* (TEN-E) programmas ietvaros.

Projekta priekšizpēti paredzēts veikt divās fāzēs – pirmo varētu pabeigt jau 2011. gada vasarā, bet otro – tieši pēc gada – 2012. gada vidū. Paredzams, ka pirmajā

izpētes fāzē tiks pētīti vispārīgi, ar gāzapgādes sistēmu starpsavienojuma būvi saistīti, jautājumi. Atbildot uz šiem jautājumiem, Lietuvas un Polijas partneri cer uzziņāt, vai šobrīd gāzesvada projekta realizācija tiešām būtu ekonomiski un stratēģiski izdevīga. Polijas puses intereses pirmās izpētes fāzes sakarā jau ir visai konkrēti noteiktas – Polijas gāzes apgādes kompānija vēlas izpētīt un saprast reālo Centrālās un Austrumeiropas gāzapgādes tīkla paplašinājuma mērogu, ja tiek fiziski savienotas Lietuvas un Polijas gāzapgādes sistēmas.

Polijas partneri jau norādījuši, ka Lietuvas–Polijas gāzesvada stratēģiskā un ekonomiskā nozīme varētu būt daudz lielāka, nekā sākotnēji plānots, jo jau pēc apmēram 7–8 gadiem Polijas un Baltijas gāzapgādes

sektors varētu būt radikāli mainījies. Un, proti, varētu tikt realizēts Igaunijas–Somijas gāzapgādes starpsavienojuma projekts, kas atvērtu durvis uz Somijas pagaidām “monopolizēto” gāzes tirgu, kas pēc gāzes patēriņa apjoma ekvivalents visu triju Baltijas valstu gāzes tirgiem kopā, kā arī uzbūvēti vismaz 2 SDG termināļi – Svinoušes terminālis Polijā un Baltijas reģionālais SDG terminālis, visticamāk, Rīgā. Tāpat, Polija plāno arī pabeigt fundamentāla Eiropas gāzapgādes projekta – Polijas–Čehijas Republikas dabasgāzes starpsavienojuma (*Poland-Czech Republic interconnector*) būvi, kas ļautu šai valstij kļūt par iespējams, nozīmīgāko gāzapgādes mezglu punktu Eiropas austrumu reģionā. **E&P**

Turpinājums sekos.



Baltijas (Latvijas) sašķidrinātās dabasgāzes terminālis – reģionālais konteksts (2.daļa)

Sākums 4(69), 2011.Nr.

Latvijas prioritāte sašķidrinātās dabasgāzes (SDG) termināļa būvniecībā attiecībā pret citām Baltijas valstīm, tostarp Somiju, varētu būt saistīta tieši ar pazemes gāzes krātuves (PGK) faktoru – Latvija uzņemtos gāzes resursu uzglabāšanas funkciju tieši tādā pašā veidā, kā tā uzņemas tagad ar IPGK. Tomēr SDG termināļa gadījumā šī funkcija būtu vēl nozīmīgāka – vēl vitāli svarīgāka, jo neeksistē tūlītēja alternatīva visu piegādāto gāzes resursu nekavējošai novietošanai. Pat ja spekulējam ar to, ka Baltijas gāzapgādes sistēmas būtu savienotas ar Poliju un Somiju, nav garantijas tam, ka caur Baltijā izvietoto SDG termināli importētie resursi cenas ziņā būtu daudz pievilcīgāki par tiem resursiem, kurus caur Svinoušes termināli importēs Polija. Respektīvi, SDG termināļa jautājums jāskata ne tikai Baltijas gāzapgādes sistēmas fiziskās savienojamības, bet arī tirgus interešu un likviditātes kontekstā.

Leo Jansons

Uz tā dēvēto “kompromisa SDG termināli” jeb termināli, kas tiktu veidots vienlaikus kā gāzes importa un eksporta mezgls, Igaunija un Lietuva raugās tikpat skeptiski kā uz Krievijas gāzes kompāniju līdzfinansētu importa termināļa projektu – tikai šajā gadījumā vēl vairāk tiek uzsvērts negāciju moments un AS “Gazprom” jeb Krievijas valstisko interešu uzspiešanas faktors Baltijai.

Paralēli Baltijas valstu SDG termināļa projekta versiju prezentācijai vēl arvien tiek diskutēts arī par tā dēvēto Somu liča SDG termināļa būves iespēju, kas, visticamāk, ģeogrāfiski varētu būt dislocēts Somijas DA piekrastē. Saskaņā ar kompānijas Ramboll pētījumā *BEMIP: GULF OF FINLAND LNG AND BALTICCONNECTOR*

prezentēto versiju, Somu liča SDG termināļa pārkraušanas kapacitāte varētu sasniegt 24 miljonus m³ dabasgāzes/dienā. Tās gan vēl pagaidām ir tikai aplēses. Somijas importa gāzes termināļa gadījumā arī paliek atklāts jautājums par dabasgāzes noieta tirgu, kas, principā, varētu būt gan uz Baltiju (pirmkārt, Igauniju), gan Skandināviju (konkrēti, Zviedriju) orientēts.

Krievijas plāni

Arī Krievijas Federācija un kompānija “Gazprom” publiskojusi savu apņemšanos dažādot dabasgāzes piegādes ceļus uz Eiropu un arī Z Ameriku, paralēli vērienīgajam *Nord Stream* projektam, kas jau plūcis pirmos jauno pieslēgumu laurus, paverot Krievijas dabasgāzei

ceļu Dānijas tirgū (saskaņā ar 2011. gada 27. aprīli publicēto oficiālo informāciju, tiks piegādāts apmēram 1 miljards m³ gāzes/gadā, ar domu nākotnē iegādāties vismaz 2 miljardus m³/gadā), izbūvējot arī SDG eksporta termināli pie Ustjugas. Sākotnēji šī ideja tika publicēta vēl 2005. gada vidū, kad, atbildot uz nozares žurnāla “Upstream” korespondentu jautājumiem, Krievijas gāzes sektora eksperti atzina SDG eksporta termināļa būves ideju par ļoti nozīmīgu un aktuālu. Krievijas kompānijas “Gazprom” aplēses rāda, ka eksporta termināļa būvniecības izmaksas varētu sasniegt 6 miljardus ASV dolāru, vēl nerēķinot arī apmēram 10 miljardu dolāru investīcijas, kas nepieciešamas Barenca jūras dabasgāzes atradņu (Štokmana gāzes lauku) forsētai apgūšanai, jo



Svinoušes SDG termināļa ostas akvatorijas izbūves gaita. 2011. gads



tieši šis atradnes paredzēts izmantot Ustjlugas termināļa noslodzei. Šobrīd Štokmana gāzes lauku investīciju apjoms ir sarucis, un vēl arvien nav skaidras aplēses par atsevišķu gāzes lauku sektoru izstrādi. Projekta noslēguma stadijā paredzams, ka Štokmana kompleksā ik gadu tiks iegūti 22,5 miljardi kubikmetru dabasgāzes, kā arī 205 000 t gāzes kondensāta. Lai arī 2010. gada 5. februārī tika pieņemts lēmums projekta realizāciju nobremzēt, AS “Gazprom” vairākkārt apstiprinājis savu apņemšanos uzsākt Štokmana ieguvju ekspluatāciju 2016., bet SDG sagatavošanu šajā kompleksā – 2017. gadā.

Tādējādi, ja tiktu īstenoti vismaz trīs Baltijas SDG termināļu projekti – ieskaitot Polijas termināli –, tad šis reģions kļūtu par ļoti noslogotu SDG tankkuģu kustības vietu, jo, pirmkārt, Baltijas jūrā pa diviem daņu šaurumiem gadā ienāktu vismaz 10 SDG tankkuģi ar regazificējamo gāzi, bet pa jūru līdz šaurumiem kuģotu vēl vismaz 10 vai pat vairāk tankkuģu ar Krievijas eksportēto dabasgāzi. Iespējams, ka Krievijas gāzes eksports sniegtos arī tālāk par daņu šaurumiem, jo

daļu potenciālā dabasgāzes tirgus ES centrālajos rajonos jau nosegtu būvniecības beigu stadijā esošais *Nord Stream*. Katrā ziņā, eksporta termināļa būvniecība Krievijas pusei būtu izdevīga kā rezerves opcija – gadījumam, ja *Nord Stream* piemeklē kādas tehniskas vai cita veida problēmas un piegādātās gāzes apjomi pa šo cauruļvadu īslaicīgi sarūk. Taču, tā kā abu paralelo vadu gada piegādes ražība tiek lēsta 50 miljonus m³/gāzes, tad tā rezervēšanai būtu nepieciešams salīdzinoši jaudīgs un liels SDG eksporta komplekss.

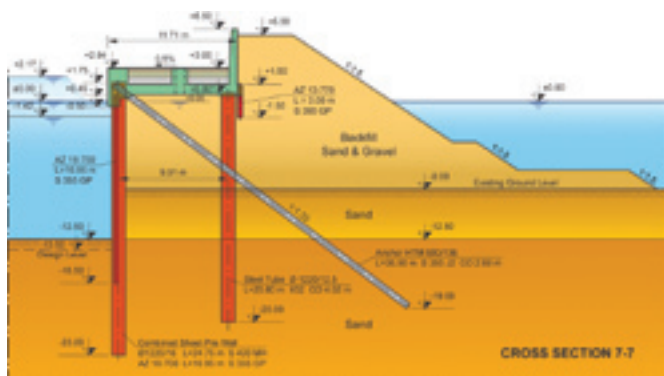
Jāatgādina arī, ka Ustjlugas ostas komplekss jau šobrīd ļoti veiksmīgi konkurē ar Baltijas valstu ostām arī kravas pārvadājumu piesaistes jomā, un SDG termināļa izbūve šo jūras ostas kompleksu Somu līcī padarītu par reģiona vai pat Eiropas nozīmes transporta un energoinfrastruktūras mezglu. Jau šā gada pirmajos sešos mēnešos Ustjlugas osta pārkrāvēsi par 54% vairāk kravu nekā pērn, liecina “RZD-Partner” publiskotā informācija. Jūnijā vien kravu apgrozījums pieaudzis par 45% un ostā pārkrauts 2,1 miljons tonnu.

Lai gan 2010. gadā Ustjlugas ostā tika pārkrauti tikai 11,8 miljoni tonnu kravu, tiek plānots, ka 2018. gadā, kad osta sāks strādāt ar pilnu jaudu, kravu apgrozījums varētu pieaugt līdz 180 miljoniem tonnu.

Kā ziņots, 14. starptautiskajā konferencē “TransBaltica 2011” Rietumsibīrijas naftas pārstrādes rūpnīcas ģenerāldirektora vietnieks Filips Nikonovs pavestīja, ka naftas produktu tranzītam Baltijas valstu reģionā nav lielas perspektīvas, jo Krievija patlaban attīsta naftas produktu pārkrāšanas jaudas savās ostās, un jaunais spēcīgākais spēlētājs būs Ustjlugas osta. Līdz ar to būšot arī cietušie un saasināsies konkurence Baltijas reģionā.

Infrastruktūras izmaksas

Runājot par SDG termināļa infrastruktūru, pirmkārt, ir jāmin pati termināļa osta, kurai jābūt izbūvētai tā, lai būtu iespējams pieņemt ļoti lielas kravnesības SDG tankkuģus. Piemēram, tādus kuģus, kuros iespējams pārvadāt līdz 150 000–165 000 m³ SDG. Termināļa ostas, kā rāda pasaules un arī Eiropas valstu SDG infrastruktūras



Svinoušes SDG termināļa ostas akvatorijas izbūve un ostas akvatorijas norobežojošās konstrukcijas šķēsgriezums





Svinouščas SDG termināla kompleksa kopskats, datorsimulācija

veidošanas pieredze, nākas izbūvēt pilnīgi no jauna – esošās kravu (tirdzniecības) vai, vēl jo vairāk, pasažieru ostas SDG tankkuģu pieņemšanai nav piemērojamas.

Ekspertu aplēses rāda: ja 2000. gadā SDG sastādīja tikai 6% no visas pasaules dabasgāzes patēriņa, tad 2030. gadā šis procentuālais īpatsvars varētu sasniegt 19%. Katras metriskās tonnas izmaksas SDG izstrādes objektos samazinājušās no 400 ASV dolāriem 1980. gadu sākumā līdz 200–250 ASV dolāriem 2000. gadā. Tāpat arī SDG tankkuģu būvniecības izmaksas ir sarukušas: ja pirms 10 gadiem tankkuģis ar rezervuāra ietilpību 25 000 m³ izmaksāja ap 260 milj. ASV dolāru, tad šobrīd tāda tankkuģa cena ir jau 160 milj. ASV dolāru. Kuģu kravnesības maksimums no 130 000 m³ 1990. gadu sākumā pieaudzis līdz 145 000–150 000 m³.

Tiek lēsta SDG tankkuģu būvniecības izmaksu pakāpeniska samazināšanās arī nākotnē, un SDG transportēšanas nodrošinājuma investīcijas 4000 jūras jūdžu areālā arī varētu samazināties līdz ar tām. Vidēji samazinājums laika posmā no 2000. līdz 2020. gadam varētu būt 20–25%.

AS “Latvenergo” priekšizpēte: Rīga būtu labākā vieta reģionālajam SDG terminālim

Par sašķidrinātās dabasgāzes termināļa būvniecībai atbilstošāko vietu atzīta Rīga, atsaucoties uz Lielbritānijas uzņēmumu “GL Noble Denton” un “Energy Contract Company” konsorcijs veikto priekšizpēti par reģionāla sašķidrinātās dabasgāzes termināļa izbūves iespējām Baltijā, apstiprina LR Ekonomikas ministrija.

Termināļa būvniecība bez pieslēguma Inčukalna pazemes gāzes krātuvei izmaksātu no 300 līdz 400 miljoniem eiro (210 līdz 280 miljonu latu), savukārt pēc projekta realizācijas mājāsaimniecībai un rūpniecībai gāzes cenas samazinātos aptuveni no 5% līdz 15%.

AS “Latvenergo” valdes priekšsēdētājs Āris Žīgurs pastāstīja, ka eksperti Baltijas reģiona kontekstā analizējuši 22 iespējamās termināļa dislokācijas vietas, tostarp Liepājā, Ventspilī, Rīgā, Lilastē un Rīgas jūras līcī.

Lielbritānijas uzņēmumu veiktajā priekšizpētē secināts, ka

Liepājas–Rīgas gāzesvada caurlaides spēja ir nepietiekama, lai nodrošinātu maksimālu dabasgāzes plūsmu. Savukārt Rīgas priekšrocība ir Inčukalna pazemes gāzes krātuves tuvums – atkarībā no gāzesvada trasējuma tas ir no 30 līdz 50 kilometriem. Tāpat Rīgā nav nepieciešams būvēt divas gāzes uzglabāšanas tvertnes, bet pietiek ar vienu. Viena tvertne izmaksātu aptuveni 100 miljonu eiro (70 miljonu latu).

Pētījumā bija apskatīta arī termināļa izveidošana jūrā. Tā izmaksas būtu mazākas nekā termināļa būvniecība krastā, tomēr terminālis jūrā ir relatīvi nedrošs.

LR Ekonomikas ministrs Artis Kampars norādīja, ka viņš nosūtīs vēstuli par enerģētikas nozari atbildīgajiem Lietuvas un Igaunijas ministriem, lai pēc iespējas ātrāk risinātu sašķidrinātās dabasgāzes termināļa projektu Rīgā, kura realizāciju ministrs vēlētos sākt jau šogad. Viņš stāstīja, ka projekta īstenošanā varētu piesaistīt Eiropas Savienības naudu, jo Eiropas Komisija jau norādījusi, ka tā ir gatava atbalstīt projektu, ja tajā iesaistīsies visas Baltijas valstis, jo katra valsts atsevišķi ir pārāk maza, lai īstenotu šādu projektu.

Projektu plānots īstenot līdz 2016. gadam, rezultātā likvidējot dabasgāzes piegāžu cenu politiskos riskus un nodrošinot konkurētspējīgas dabasgāzes cenas rūpniecības sektoram. Baltijas valstu atkarība no viena gāzes piegādātāja sākotnēji samazināsies vismaz par 25%.

Žigurs norādīja, ka termināļa kopējais pārkraušanas apjoms būtu 2,5 miljardi kubikmetru dabasgāzes gadā – Baltijas valstīs kopumā gadā patērē aptuveni piecus miljardus kubikmetru gāzes.

Vaicāts, vai valstij būs jāvienojas ar AS “Latvijas Gāze” (LG) par sašķidrinātās gāzes glabāšanu, Kamars sacīja, ka LG Inčukalna pazemes gāzes krātuve ir iznomāta līdz 2017. gadam. “Esmu pārliecināts, ka līdz 2017. gadam iespēja uzglabāt gāzi Inčukalnā būs ikvienam, kas varēs piegādāt savu termināli un realizēt gāzi tirgū, atbilstoši cenai,” norādīja ministrs.

Kampars pastāstīja, ka Latvija ir runājusi ar Persijas līča valstīm par dabasgāzes piegādi, kā arī ir bijušas sarunas par slānekļa gāzes piegādi no ASV.

Atgādinām, ka LR Ekonomikas Ministrijas Enerģētikas departaments kā priekšrocības SDG termināļa izveidei Latvijā minēja nepieciešamo iegrimi kuģiem, ko var nodrošināt Rīgas, Ventspils un Liepājas ostās, no kurām pirmajās divās jau ir pietātnes bīstamo kravu pārkraušanai, taču Ventspils nav pievienota gāzes apgādes sistēmai, tāpēc par atbilstošāko tika uzlūkota Rīgas osta. Tāpat visas trīs ostas ir ziemā neaizsalstošas, tādējādi var nodrošināt kuģu ienākšanu visa gada garumā.

Pēc SDG veidā importētās dabasgāzes iepumpēšanas IPGK tās ceļš, protams, būtu tāds pats kā gāzei, kas pa maģistrālo cauruļvadu sistēmu vasaras periodā tiek importēta no Krievijas Federācijas – ziemas periodā tā varētu nodrošināt Latvijas un arī daļu Baltijas gāzes patēriņu. Tomēr, ja pieļauj, ka Latvijas dabasgāzes segmenta attīstības scenārijs varētu transformēties šādā virzienā – proti, uz esošās gāzapgādes un SDG importa paritāti, tad visai grūti iedomāties praktisko šo divu Baltijas gāzapgādes elementu koeksistences “formulu”.

Latvijas SDG termināļa būves projekta piedāvājumā šobrīd ietverts progresīvs attīstības skatījums – terminālis netiek uzlūkots



Inkoo - iespējamā Somijas SDG termināļa dislokācija

kā konstants un nemainīgs lielums; drīzāk jau tas tiek prezentēts kā potenciāli fleksibls gāzapgādes infrastruktūras mezgls. Termināļa būvniecības projekts tehniski varētu tikt realizēts trijās fāzēs, kuru realizācijas lietderību (otrās un trešās fāzes aspektā) noteikti izvērtētu, vadoties pēc ekonomiskiem un stratēģiskiem apsvērumiem. Plānots, ka Latvijas SDG terminālis varētu uzņemt SDG tankkuģus ar visai lielu kravnesības spektru – no 45 000 līdz 140 000 m³. Savukārt dabasgāzes uzglabāšanas rezervuārus pirmajā projekta kārtā paredzēts uzbūvēt divus – katru ar 160 000 m³ ietilpību.

SDG termināļa būves vieta izraudzīta tā, lai termināļa paplašināšanas gadījumā tieši ostas tuvumā

būtu iespējas uzstādīt vēl vismaz 1–2 šāda tilpuma dabasgāzes rezervuārus. Pagaidām par SDG termināļa būvniecības izmaksām diskutēts netiek, tomēr varētu pieļaut, ka tās varētu būt ap 900–950 miljonu eiro (pēc analogijas ar Polijas pašmāju gāzapgādes vajadzībām paredzēto Svinoušes termināli, kura caurlaidības jauda paredzēta 2,5 miljardi m³ dabasgāzes gadā un kura projekta izmaksas tiek lēstas apmēram 950 miljonu eiro apmērā, no kuriem 150 miljoni eiro – Eiropas Attīstības bankas finansējums). Arī Latvijas SDG termināļa būvniecības projektā varētu būt jāiegulda aptuveni tikpat liela summa, kas, protams, varētu būt arī lielāka, ja terminālim tiktu paredzēta dabasgāzes importa un eksporta funkcija.



Vidējās kravnesības SDG transportēšanas kuģis pie Spānijas krastiem

Termināļa dārgākie tehniskie komponenti un potenciālais noslodzes grafiks

Kā liecina AS “Latvenergo” aprēķini, ņemot vērā pieredzi vairāk nekā desmit pasaulē, tostarp ASV, realizētos projektos, SDG termināļa izmaksas veido uzglabāšanas tvertņu izbūve.

Saskaņā ar energokompānijas apkopotajiem datiem, gāzes uzglabāšana var prasīt 46% no visām investīcijām, komunikācijas – 21%, ostas būves – 14%, regazifikācija – 10%, bet SDG pārsūkņēšana un cita apstrāde – 9%. Pieredze citās valstīs arī liecina, ka gandrīz pusi izdevumu veido iekārtas, ceturtdaļu – būvniecības darbi, pa 14% – materiāli un projektēšanas darbi. Turklāt šajos aprēķinos nav ņemtas vērā infrastruktūras izmaksas, kas, piemēram, Polijas un nākotnē, iespējams, arī Latvijas gadījumā veidotu ievērojamu izmaksu pozīciju.

Māris Balodis norādīja, ka uzglabāšanas tvertņu izbūve bez infrastruktūras veido aptuveni pusi SDG termināļa izmaksu. Tvertnēm jābūt ar vismaz lielākā uzņemamā SDG tankkuģa ietilpību, bet pasaules termināļos pamatā tās ir ar rezervi, lai nodrošinātu to drošu ekspluatāciju atbilstoši noslogojumam.

Savukārt termināļa noslogojuma grafiku nosaka vairāki faktori – dabasgāzes patēriņa svārstības konkrētajā vietā, alternatīvu dabasgāzes piegāžu esamība, iespējas uzglabāt gāzi pazemes gāzes krātuvēs, dabasgāzes – gan sašķidrinātās, gan cauruļvadu – tirgus cenas un to sezonālās svārstības, infrastruktūras ierobežojumi dabasgāzes izdošanai tīklā.

Projekta priekšizpētes fāzē nav iespējams runāt par precīzām termināļa izmaksām, tomēr kā piemēru salīdzināšanai var minēt SDG projektu Polijā vai arī kādu citu projektu ar līdzīgām specifikācijām. Gan jāatzīmē, ka Baltijas jūras akvatorijā šādu references projektu nav, bet salīdzinājums ar projektiem, kas realizēti valstīs ar jau attīstītu SDG termināļu saimniecību/infrastruktūru nebūtu korekts.



Svinoušče SDG termināļa dabasgāzes uzglabāšanas tvertnes

Tirgus liberalizācijas “karstais kartupelis” un Lietuvas solījumi nekonkurēt

SDG termināļa projekta īstenošana Baltijā ir cieši saistīta ar gāzes tirgus liberalizāciju, 17. jūnija enerģētikas drošības jautājumiem veltītajā konferencē norādīja vairāki referenti. Ekonomikas ministrijas valsts sekretārs Juris Pūce SDG termināļa kontekstā piebilda, ka jāatrod veids, kā gāzes tirgū tiks ieviesta tā saucamā trešā enerģētikas pakete. Pēc viņa teiktā, eksistē trīs iespējas, kā nodalīt ražošanu un piegādi no pārvades tīkliem. Pirmā paredz pilnīgu īpašumtiesību nodalīšanu, otra – neatkarīga sistēmas operatora izveidi, gāzes piegādes kompānijām saglabājot tiklu īpašumtiesības, bet zaudējot iespēju kontrolēt attiecīgo uzņēmumu vadību, trešā – neatkarīga pārvades operatora izveidi, kas pieļauj arī pārvades operatora palikšanu integrētajā kompānijā, bet paredz īpašus regulējošos nosacījumus neatkarības nodrošināšanai. Pūce informēja, ka lēmums par trešās enerģētikas paketes prasību ieviešanu Latvijā tiks pieņemts 2011. gada rudenī.

Savukārt AS “Latvijas Gāze” valdes loceklis Jorgs Tumats puda viedokli, ka visas prasības ir veidotas lielajām valstīm, kur ir daudz piegādātāju un lieli uzņēmumi kontrolē tīklus. Viņš norādīja, ka LG var un ir gatava restrukturizēt kompāniju, bet, ja līdz ar to neradīsies alternatīvas, sekas var būt negatīvas. Tumats arī uzsvēra: ja tiks īstenots SDG termināļa projekts, automātiski būs jānotiek liberalizācijai un jāsadala kompānija. Bet šajā sakarā nepieciešama konstruktīva diskusija ar valsti. Viņš atgādināja arī, ka kompānijai saskaņā ar 1997. gadā noslēgto līgumu uz 20 gadiem ir ekskluzīvas tiesības uz gāzes glabāšanu un piegādi.

Kā Latvijas lielākais potenciālais konkurents reģionālā SDG termināļa būves projekta realizācijā nemainīgi tiek minēta Lietuva, tomēr mūsu dienvidu kaimiņvalsts augstākās valsts amatpersonas un arī enerģētikas eksperti nebeidz atkārtot, ka Baltijas valstu piekrastē pietiks vietas vairāk nekā vienam SDG terminālim un ka Lietuva negrasās konkurēt ar Latviju reģionālā termināļa projekta sakarā. Protais, nav šaubu, ka fiziski vietas pietiktu ļoti daudziem šāda veida objektiem, taču – vai pietiks noieta tirgus vairāk nekā vienam šāda veida objektam, ir visai sāpīgs jautājums.

Tomēr Lietuvas eksperti ir pārliecināti, ka pietiks gan – ne velti Lietuvā jau teju kā pieņemts lēmums būvēt pašiem savu, it kā nelielas caurlaidības SDG termināli. Tas būšot peldošā jeb platformas tipa terminālis, kura būvei izraudzīta Klaipēdas jūras ostas akvatorijas dienviddaļa līdzās tā dēvētajai Čūkas muguras salai. Iecerēts, ka terminālis tiks uzbūvēts un sāks darboties līdz 2014. gadam. Kā lēš Lietuvas eksperti, būvdarbi varētu izmaksāt aptuveni 200 miljonu eiro (141 miljonu latu), un līdz 20% no šīs summas varētu segt privāts investors. Par iespējām investēt šai objektā interesējas ASV kompānija “Cheniere Energy”.

Viedokļi

Adriāns Dāvis: Baltijas SDG termināļa projektā Somiju nevajadzētu atstāt “aiz borta”

Baltijas valstīs plānotā SDG termināļa būvniecībā vēlams arī Somijas iesaistīšanās, tādu pārliecību konferencē “Latvijas nacionālās intereses enerģētikā” pauda AS “Latvijas Gāze” valdes priekšsēdētājs Adriāns Dāvis. Viņš atgādināja, ka sākotnēji bija plānota Somijas piedalīšanās, taču patlaban šī valsts ietur pauzi un jautājumu aktīvi nevirza. Šādu attieksmi Dāvis gan novērtēja kā divainu.

Somijas dabasgāzes patēriņš atbilst visu trīs Baltijas valstu summārajam ikgadējam patēriņam, un ir skaidrs, ka Somijai, tāpat kā Lietuvai, Latvijai un Igaunijai, arī ir nepieciešama dabasgāzes resursu piegādes avotu un ceļu dažādošana. Savulaik, raugoties uz Baltijas–Somijas dabasgāzes sektoru kā maksimāli integrētu vienību, pat bijusi noslēgta vienošanās, ka Somija Latvijā varētu uzglabāt ap 500–700 miljonu kubikmetru dabasgāzes.

Pēc Dāvja domām, Somijas iesaistīšanās Baltijas kopējā SDG termināļa projektā ļautu šo vienošanos īstenot dzīvē un vēl vairāk – padarīt to ekonomiski rentablu un pamatotu. Viņš arī vēlreiz uzsvēra Inčukalna gāzes krātuves priekšrocības un izmantošanas iespējas: ja terminālis tiktu uzbūvēts Rīgā, krātuve esot spējīga pilnībā uzņemt dabasgāzes daudzumu, ko var padot no termināļa, uzglabāt to un nodrošināt visas trīs Baltijas valstis, kā arī Somiju.

AS “Latvenergo” Attīstības daļas vadītājs Oļegs Linkevičs

AS “Latvenergo” Attīstības daļas vadītājs Oļegs Linkevičs skaidro, ka, izbūvējot termināli, “Latvenergo” un citiem gāzes patērētājiem varētu rasties iespēja saņemt dabasgāzi no alternatīviem avotiem un samazināt dabasgāzes iegādes izmaksas savas periodā, kad Rīgas TEC-2 jākonkurē brīvajā elektroenerģijas tirgū ar kondensācijas režīmā ražoto elektroenerģiju. Patlaban šādā režīmā elektroenerģiju, viņaprāt, ražot nav izdevīgi, to nebūtu iespējams pārdot elektroenerģijas biržā *Nord Pool*.

Atsaucoties uz izdevuma “*Argus Global*” veikto datu analīzi, Linkevičs norāda, ka ir bijuši periodi, kad Krievijas dabasgāzes cena, iespējams, ir bijusi augstāka nekā iespējamās sašķidrinātās dabasgāzes piegādes Eiropā, tomēr viņš arī atgādina: sašķidrinātās gāzes variantā izmaksām klāt vajadzētu pielikt vēl piegādi Baltijā/Rīgā un tās regazifikāciju. Savukārt, ja dabasgāzes cenas būtu konkurētspējīgas un kaut daļēji saistītas ar elektroenerģijas tirgus cenām biržā, “Latvenergo” varētu palielināt dabasgāzes patēriņu pat līdz 1,27–1,45 miljardiem kubikmetru.

Kā zināms, “Latvenergo” ir viens no lielākajiem dabasgāzes patērētājiem Baltijas reģionā, un pēdējo gadu laikā visas Rīgas TEC kopumā gadā vidēji patērēja 500 miljonu kubikmetru dabasgāzes, bet 2010. gadā patēriņš sasniedzis gandrīz 650 miljonu kubikmetru. Linkeviča vērtējumā Rīgas TEC ir arī starp modernākajām un efektīvākajām gāzes elektrostacijām Baltijas valstīs, tās izmanto augsti efektīvu kombinētā tvaika-gāzes cikla tehnoloģiju, kas nodrošina kurināmā izmantošanas koeficientu līdz 90% koģenerācijas režīmā un līdz 58% kondensācijas režīmā. Tādējādi – gāzes koģenerācijas attīstībai Baltijā un dabasgāzes tehnoloģiju izslēgšanai no nevēlamo bāzes ģenerācijas tehnoloģiju saraksta – SDG termināļa būvniecība mūsu reģionā būtu izšķiroši nozīmīga.

Juris Ozoliņš, bijušais ES Enerģētikas komisāra Andra Piebalga padomnieks, enerģētikas eksperts

Savukārt enerģētikas eksperts Juris Ozoliņš pret Somijas neiesaistīšanu SDG projektā izteicās vēl striktāk: viņaprāt, Eiropas Komisija nefinansēs SDG termināļa projektu Baltijas valstīs, kas varētu būt realizēts bez Somijas līdzdalības. Ozoliņš vērsa uzmanību uz šā gada februāra ziņojumu par projektu “*Balticconnector*”, kas paredz savienot Somijas un Igaunijas gāzes apgādes tīklus. Ziņojums publicēts Somijas kompānijas “*Gasum*” lapā, savukārt izpēti par projekta īstenošanu veikta ar Eiropas Savienības līdzfinansējumu.

Ziņojumā citu starpā skats jautājums par SDG importēšanu reģionā. Tajā minēts, ka optimāla vieta importa terminālim varētu būt Inkoo Somijā, tiesa, ziņojumā pievērsta uzmanība tikai Igaunijas un Somijas teritorijām.

Pētnieks arī pauda viedokli, ka Latvijai ir divas priekšrocības SDG termināļa būvniecībai Baltijas valstu vidū – gāzes uzglabāšanas iespējas un neaizsalstošās ostas. Viņš norādīja: ja termināli būvēs Igaunijā, tas nebūs liels, kā arī mudināja nebūt optimistiem attiecībā uz lietuviešu plāniem, prognozējot, ka viņi noteikti īstenos savu projektu.

Jautājumi, kas aktuāli visiem potenciālajiem SDG termināļa būvniekiem:

- **projekta tehniski ekonomiskais pamatojums** – ar stratēģisku ilgtspējīgu skatījumu, maksimāli distancējoties no politiskajām peripetijām un pretrunām;
- **termināļa kapacitātes (caurlaidības) izvēle**, kas Latvijā varētu būt vislielākā PGK potenciāla dēļ; kaimiņos var uzglabāt gāzi tikai virszemes rezervuāros, kuru ietilpība nav neierobežota;
- **ostas izbūves specifikācijas** – akvatorijas padziļināšana, optimāla pievadinfrastruktūra;
- **regazifikācijas iekārtu kompleksa izbūve** – kā alternatīva tikai tā dēvētie **regazifikācijas tankkuģi**, kuru izmantošana būtiski sadārdzina piegādātās dabasgāzes izmaksas;
- **termināļa optimāla integrācija esošajā gāzapgādes sistēmā** – padarot to par šīs sistēmas organisku sastāvdaļu, nevis “politiski konfliktējošu svešķermeni”;
- **finansējuma piesaistes problēma** – vai izvēlēties privāto investoru piesaisti, vai būvēt termināli pēc “**Baltijas paritātes**” principa ar ES fondu līdzfinansējumu. Ja izvēlētos privāto investoru piesaisti, cik lielu akciju paketi nodot šiem investoriem un kā piemēlēt investoru kandidātus? Šis jautājums ir īpaši sāpīgs, piemēram, Lietuvas vēlmei distancēties no Krievijas ietekmes – un varbūt arī no citām kompānijām (?), kas kopā ar AS “*Gasprom*” ir Baltijas gāzes kompāniju līdzīpašnieki. **E&P**

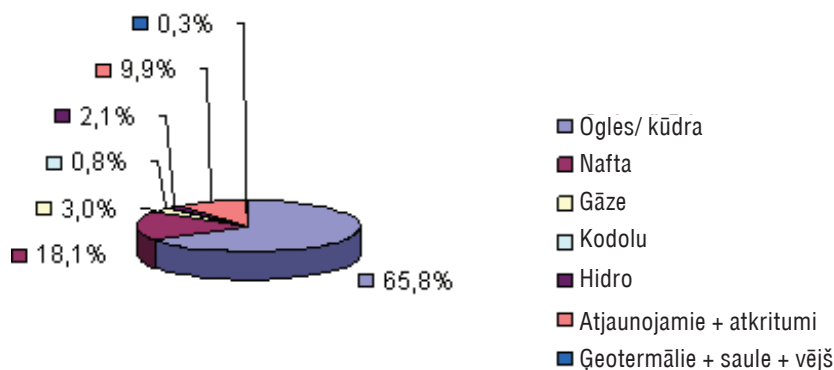
Kodolenerģijas izmantošana Ķīnā.

2050. gadā Ķīnas AES kopjauda sagaidāma 1 000 000 MW_e liela

Kīnā pēdējos gados strauji attīstās ekonomika. Lai to nodrošinātu, ievērojami pieaug primāro enerģijas resursu patēriņš. 2007. gadā valstī patērēja 1 955 766 kt_{oe} resursu (pasaulē – 12 029 273 kt_{oe}). Vairāk par pusi (65,8 %) vai 1 285 068 kt_{oe} (53,8·10¹⁸ J) valstī iegūst no ogļēm. Ogļu patēriņš ir ļoti liels (~1 500 milj. t/gadā), to pārveidošanai ir noslogota puse no dzelzceļa kapacitātes. Lai samazinātu ogļu izmantošanas daudzumu, Ķīnas valdība spiesta izmantot kodolenerģiju un to strauji attīstīt. 2010. gada sākumā valstī darbojās 11 enerģētiskie kodolreaktori ar 8 958 MW_e energobloku elektrisko kopjaudu. Tanī pašā laikā būvēja 21 kodolreaktoru ar 22 657 MW_e energobloku kopjaudu, plāno būvēt 31 kodolreaktoru (32 920 MW_e), bet tālākā iecere ir uzbūvēt vēl 120 kodolreaktoru (120 000 MW_e). 2009. gadā Ķīnā saražoja 3 714 650 GWh_e elektroenerģijas, no tās 1,89 % (70 100,3 GWh_e) – AES. Ievērojamu daļu saražotās elektroenerģijas patērē rūpniecība (69,8 %), lai gan vidēji pasaulē minētais lielums 2007. gadā bija 42,2 %. Lai palielinātu izmantojamās kodoldegvielas daudzumu, Ķīnā izvērsti padziļināti pētījumi ātro neitronu kodolreaktoru degvielas atražotāju izstrādei. Ķīna ieinteresēta augstas temperatūras 850–950 °C kodolreaktoru izstrādē un izmantošanā. Tie nodrošinās ekonomiski izdevīgu ūdeņraža ražošanu transportam, lai samazinātu naftas produktu patēriņu valstī.

Elmārs Tomsons, inženierzinātņu doktors, emeritētais zinātnieks,
Fizikālās enerģētikas institūts

Ķīnas Tautas Republika – Ķīna atrodas Centrālāzijā un Austrumāzijā. Valsts platība ir 9 596 960 km², tajā 2007. gadā dzīvoja 1 319,98 milj. cilvēku (137,5 cilv./km²). Ķīna ir pasaulē lielākā valsts iedzīvotāju skaita ziņā, jo tajā dzīvo katrs piektais mūsu planētas cilvēks (minētajā gadā pasaules iedzīvotāju skaits bija 6 609,27 cilvēku). Pēc platības tā ir otra lielākā valsts Āzijā (aiz Krievijas) un trešā lielākā pasaulē. Ķīna ir gandrīz tik pat liela, cik visa Eiropa.



Primāro enerģijas resursu patēriņš Ķīnā 2007. gadā

Primārie enerģijas resursi

Valstī pēdējos gados strauji notiek ekonomiskā attīstība, kuras nodrošināšanai ievērojami pieaug primāro enerģijas resursu patēriņš. 2007. gadā Ķīnā patērēja 1 955 766 kt_{oe} resursu (pasaulē – 12 029 273 kt_{oe}).

Vairāk par pusi (65,8 %) vai 1 285 068 kt_{oe} (53,8 EJ; E = 10¹⁸) valstī patērē ogles (1 kt_{oe} = 41,868 TJ; T = 10¹²). Naftas produktu patēriņš sastāda 18,1 % (354 988 kt_{oe}) no visiem patērētiem primāriem enerģijas resursiem, bet atjaunojamās kurināmos un atkritumus kopā izmanto 9,9 % (194 496 kt_{oe}). Pārējos resursus, kā: gāzi tikai 3 % (59 116

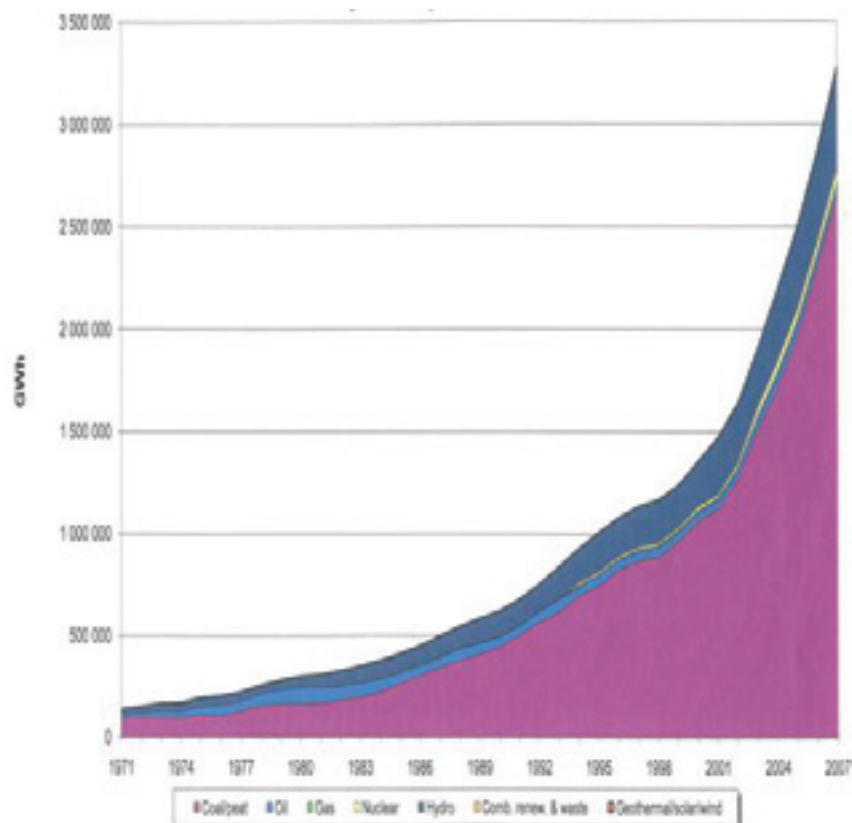
kt_{oe}), hidroenerģiju – 2,1 % (41 733 kt_{oe}), kodolenerģiju – 0,8 % (16 191 kt_{oe}) un ģeotermālo + saules + vēja enerģiju – 0,3 %. Jāatzīmē, ka pēdējos gados (no 2001. līdz 2007. gadam) primāro energoresursu patēriņš vidēji pieauga par 13,3 % gadā.

Lielāko daļu patērēto ogļu iegūst valsts ziemeļos un ziemeļrietumos, bet patērē austrumu provincēs. Ogļu patēriņš ir ļoti liels (~1 500 milj. t/gadā), ogļu pārveidošanai izmanto apmēram 20 miljonu vagonu gadā, kas ir puse no dzelzceļa kapacitātes. Ievērojama ogļu patēriņš rada lielus oglekļa diok-

sīda izmešus 6 027,85 Mt_{CO2}/2007.gadā (3,08 t_{CO2}/cilv.). Pasaulē kopā minēto izmešu tanī pašā laikā bija 4,8 reizes vairāk (28 962,43 Mt_{CO2}).

Elektroenerģijas ražošana

Lai samazinātu izmantoto ogļu daudzumu, Ķīnas valdība ir spiesta izmantot kodolenerģiju un to attīstīt. 2010. gada 1. aprīlī četrās atomelektrostacijās (AES) darbojās 11 enerģētiskie kodolreaktori (KR) ar 8 958 MW_e energobloku elektrisko kopjaudu (1. tab.).



Elektroenerģijas ražošanā izmantotais kurināmais

1. tabula. Darbojošies kodolreaktori (2010. gada 1. aprīlī)

AES kodolreaktori	Tips	Energobloka elektriskā jauda (MW _e)		Datums	
		neto	bruto	celtniecības sākums	pieslēgts elek- triskam tīklam
ZHEJIANG province					
QINSHAN 1	PWR	288	310	1985/03/20	1991/12/15
QINSHAN 2-1	PWR	610	650	1996/06/02	2002/02/06
QINSHAN 2-2	PWR	610	650	1997/04/01	2004/03/11
QINSHAN 3-1	PHWR	650	700	1998/06/08	2002/11/19
QINSHAN 3-2	PHWR	650	700	1998/09/25	2003/06/12
GUANGDONG province					
GUANGDONG 1	PWR	944	984	1987/08/07	1993/08/31
GUANGDONG 2	PWR	944	984	1988/04/07	1994/02/07
GUANGDONG province					
LINGAO 1	PWR	938	990	1997/05/15	2002/02/26
LINGAO 2	PWR	938	990	1997/11/28	2002/12/15
JIANGSU province					
TIANWAN 1	PWR	933	1000	1999/10/20	2006/05/12
TIANWAN 2	PWR	933	1000	2000/10/20	2007/05/14
KOPĀ – 11 KR		8 438	8 958	-	

Tajā pašā laikā būvēja 21 KR ar 22 657 MW_e(bruto) energobloku kopjaudu (2. tab.), plāno uzbūvēt vēl 31 KR (32 920 MW_e(bruto)) (4. tab.), bet turpmāk ir iecerēta vēl 120 KR (120 000 MW_e) būve. 2009. gadā Ķīnā saražots 3 714 650 GWh_e elektroenerģijas, no tās 1,89 % (70 100,3 GWh_e) – AES.

2007. gadā Ķīnā uzstādītā elektrostaciju kopjauda bija 713 000 MW_e, ar kuru saražoja 3 279 233

GWh_e elektroenerģijas, bet patērēja 3 268 918 GWh_e. Visvairāk elektrības saražoja, izmantojot ogles 81,01 % (2 656 434 GWh_e). Bet, izmantojot hidroenerģiju, ieguva 14,8 % (485 264 GWh_e), kodolenerģiju – 1,89 % (62 130 GWh_e), naftas produktus – 1,03 % (33 650 GWh_e), gāzi – 0,93 % (30 539 GWh_e), vēju – 0,27 % (8 790 GWh_e), biomasu – 0,07 % (2 310 GWh_e) un saules fotoelementus – 0,004 % (116 GWh_e). Jāatzīmē,

ka 69,8 % no patērētās elektroenerģijas izmanto rūpniecībā, lai gan vidēji pasaulē minētais lielums 2007. gadā bija 42,2 %. Tas rāda, ka Ķīna strauji attīstās un nākotnē pieaugs primāro enerģijas resursu un elektroenerģijas patēriņš. Sagaidāms, ka 2020. gadā uzstādītā kopjauda valstī sasniegs apmēram 1 600 000 MW_e. Enerģijas resursu patēriņa pieaugumu reāli varēs nosegt tikai ar kodoldališanās enerģijas izmantošanu.

Ķīnai ir pasaulē otrs lielākais pētniecības un attīstības budžets, kurš 2006. gadā bija 136 miljardu dolāru liels ar tendenci katru gadu pieaugt. Ķīnas valdība liek lielu uzsvāru uz pētniecību un attīstību, veicinot dziļāku sabiedrības izpratni par inovācijām, veidojot augsto tehnoloģiju rūpniecības izaugsmi.

Kodolreaktoru tehnoloģijas

1955. gadā Ķīna noslēdza ar Padomju Savienību sadarbības līgumu atomenerģētikā. Sākot ar 1970. gadu, Ķīnas speciālisti sāka pievērsties kodoldališanās enerģijas izmantošanai elektroenerģijas ražošanā. Izmantojot Francijā, Kanādā, ASV un Krievijā apgūtās tehnoloģijas, Ķīna izstrādāja savus AES projektus un veica pirmā enerģētiskā kodolreaktora (KR) celtniecību. Ķīnas Nacionālā atomenerģijas korporācija (CNNC – China National Nuclear Corporation) apvieno apmēram 100 000 darbinieku darbā atomenerģijas nozarē. CNNC kontrolē lielāko daļu kodolenerģijas nozares uzņēmumu, arī pētniecību un attīstību, tehnisko projektēšanu, urāna izpēti un iegūvi, bagātināšanu, degvielas ražošanu, atkārtotu pārstrādi un atkritumu apglabāšanu. Tā aptver 186 valsts uzņēmumus un vairākus izpētes un projektēšanas institūtus. Piemēram: Pekinas Kodolenerģētikas tehnoloģijas institūts (INET) ar 1 800 darbiniekiem atbild par kodolreaktoru projektiem, kurus izmanto valstī. Ķīnas Kodolenerģijas institūts Chengdu pilsētā Sičuanas provincē (izveidots 1958. gadā) nodrošina KR projektēšanas, testēšanas, inženieru problēmu un ekspluatācijas izpētes darbus. Institūta strādā 3 700 darbinieku. Sakarā ar paātrinātu kodolenerģijas apguvi valstī, Ķīnā izjūt kvalificētu kodolenerģijas speciālistu trūkumu.

2. tabula. Būvētie kodolreaktori (2010. gada 1. aprīlis)

AES kodol-reaktori	Tips	Energobloka elektriskā jauda (MW _e)		Celtniecības sākums
		neto	bruto	
ZHEJIANG province				
FANGJIASHAN 1	PWR (CPR-1000)	1000	1087	2008/12/26
FANGJIASHAN 2	PWR (CPR-1000)	1000	1087	2009/07/17
FUJIAN province				
FUQING 1	PWR (CPR-1000)	1000	1087	2008/11/21
FUQING 2	PWR (CPR-1000)	1000	1087	2009/06/17
SHANDONG province				
HAIYANG 1	PWR (AP-1000)	1000	1115	2009/09/24
LIAONING province				
HONGYANHE 1	PWR (CPR-1000)	1000	1080	2007/08/18
HONGYANHE 2	PWR (CPR-1000)	1000	1080	2008/03/28
HONGYANHE 3	PWR (CPR-1000)	1000	1080	2009/03/07
HONGYANHE 4	PWR (CPR-1000)	1000	1080	2009/08/15
GUANGDONG province				
LINGAO 3	PWR (CPR-1000)	1000	1087	2005/12/15
LINGAO 4	PWR (CPR-1000)	1000	1086	2006/06/15
FUJIAN province				
NINGDE 1	PWR (CPR-1000)	1000	1087	2008/02/18
NINGDE 2	PWR (CPR-1000)	1000	1080	2008/11/12
NINGDE 3	PWR (CPR-1000)	1000	1080	2010/01/08
ZHEJIANG province				
QINSHAN 2-3	PWR (CNP-600)	610	650	2006/03/28
QINSHAN 2-4	PWR (CNP-600)	610	650	2007/01/28
ZHEJIANG province				
SANMEN 1	PWR (AP-1000)	1000	1115	2009/04/19
SANMEN 2	PWR (AP-1000)	1000	1115	2009/12/17
GUANGDONG province				
TAISHAN 1	PWR (EPR)	1700	1750	2009/10/28
GUANGDONG province				
YANGJIANG 1	PWR (CPR-1000)	1000	1087	2008/12/16
YANGJIANG 2	PWR (CPR-1000)	1000	1087	2009/06/04
KOPĀ – 21 KR		20 920	22 657	

Pirmā PWR tipa (*Pressurized light Water Reactor* – *Saspiesta ūdens dzesēts reaktors*) KR celtniecība Ķīnā sākās 1985. gada 20. martā QINSHAN AES. Celtniecību veica Ķīnas speciālisti, izmantojot Francijas, Kanādas un Krievijas tehnoloģijas un pieredzi, piedaloties Francijas uzņēmumiem. Energo-bloka elektriskā jauda 310 MW_{e(bruto)} (288 MW_{e(neto)}). AES elektriskam tiklam pieslēdzta 1991. gada 15. decembrī. QINSHAN AES atrodas Zhejingas provincē 100 km uz dienvidrietumiem no Šanhajas, Ķīnas jūras krastā. 2007. gadā QINSHAN 1 KR kontroles sistēmas, vadības stieņu piedziņu un dažus konstrukcijas elementus nomainīja ar uzlabotiem, lai objekta darba laiku pagarinātu par 30 gadiem. Šādas jaudas KR Ķīnā vairs neplāno būvēt, bet tos izmanto un būvē Pakistānā.

Nākamo KR sāka būvēt 1987. gada 7. augustā GUANGDONG AES Guangdongas provincē uz ziemeļiem

no Honkongas. 1988. gada 7. aprīlī minētajā AES sāka otra KR celtniecību. AES projektu izstrādāja un celtniecību veica Ķīnas inženieri, izmantojot *Framatom* palīdzību. Abi KR ir PWR tipa ar 984 MW_{e(bruto)} (944 MW_{e(neto)}) energobloka elektrisko jaudu, kurus elektriskajam tīklam pieslēdzta 1993. un 1994. gadā. Bez tam, vēl divus šāda tipa PWR KR uzbūvēja LINGAO AES, kura atrodas netālu no GUANGDONG AES.

Ķīnā ir izstrādāts PWR tipa CNP-600 KR ar 650 MW_{e(bruto)} (610 MW_{e(neto)}) energobloka elektrisko jaudu. Divi uzbūvētie CNP-600 KR darbojas, un divus vēl būvē QINSHAN AES. Minētā tipa divus KR plāno būvēt CHANGJIANG AES Hainanas provincē, dienvidos no Honkongas.

Sakarā ar paātrinātu kodolenerģijas apguvi valstī, lai 2020. gadā AES jauda sasniegtu 40 000 MW_e (no kopējās 1 000 000 MW_e), paredzēts

būvēt energoblokus ar elektrisko jaudu 1000 MW_e un lielāku. Ķīnā ir izstrādāts PWR tipa KR CPR-1000 ar 1087 MW_{e(bruto)} (1000 MW_{e(neto)}) energobloka elektrisko jaudu. Pirmo CPR-1000 KR celtniecību uzsāka 2005. gada 15. decembrī LINGAO AES Guangdongas provincē. 2010. gada sākumā Ķīnā bija sākti 15 minētā tipa KR celtniecība, plānots būvēt vēl 13 CPR-1000 tipa KR.

2004. gada septembrī Ķīna paziņoja, ka tā sāks vairāk paļauties uz ārzemju pieredzi, tehnoloģiju un finansējumu, lai nodrošinātu valsti plašāku kodolenerģijas izmantošanu. Francija un Krievija mēģina pārdot Ķīnai kodoltehnoloģijas, bet Japāna un ASV uzņēmumi, tostarp *Mitsubishi Heavy Industries*, *Toshiba* u.c. cenšas iegūt līgumus AES būvniecībai.

Izmantojot ASV *Westinghouse* firmas *Toshiba* filiālē izstrādāto PWR tipa AP1000 KR projektu, Ķīna paredz AES tehnoloģiju strauju attīstību valstī tuvākā nākotnē. AP1000 (*Advanced Passive Reactor* – *Uzlabots reaktors ar pasīviem elementiem*) KR ir uzlabots AP600 projekts, kuru būvē no atsevišķiem moduļiem. KR ir III⁺ paaudzes izstrāde ar 3415 MW_s siltuma jaudu. Energo-bloka elektriskā jauda 1115 MW_{e(bruto)} (1000 MW_{e(neto)}). AP1000 KR sertificēts ASV 2005. gada decembrī. Pirmo AP1000 KR pasaulē sāka būvēt 2009. gada 19. aprīlī Ķīnā SANMEN AES Zhejingas provincē. KR plāno sākt izmantot 2013. gada augustā. Bez tam 2010. gada sākumā būvēja vēl 3 šāda tipa KR un plāno būvēt vēl 13 vienības.

Lielākas jaudas KR celtniecībā Ķīnā ir iesaistīta *Areva NP* (Francijas un Vācijas kopfirma), lai uzceltu PWR tipa EPR (*European Pressurized Water Reactor* – *Eiropas saspiesta ūdens dzesēts reaktors*) KR. KR siltuma jauda ir 4500 MW_s un energobloka elektriskā jauda – 1750 MW_{e(bruto)} (1700 MW_{e(neto)}). KR ir III⁺ paaudzes projekts. 2009. gada 28. oktobrī TAISHAN AES Guangdongas provincē sāka būvēt pirmo EPR KR. Energo-bloka izmantošanas sākums plānots 2014. gadā. Minētajā AES plāno vēl otra šāda tipa KR celtniecību. Pirmā KR celtniecība jau notiek Somijā Olkiluoto AES (kopš 2005. gada 12. augusta), otra – Francijā Flamanville AES (kopš 2007. gada 3. decembra).

3. tabula. Enerģētisko kodolreaktoru izstrāde un izmantošana Ķīnā

Tips	Izstrādātājs	Siltuma jauda (MW _s)	Energobloka elektriskā jauda (MW _e)		Kodolreaktoru izmantošana (skaits)		
			bruto	neto	izmanto	būvē	plāno celtniecību
PWR (<i>Pressurized light Water Reactor</i>) – Saspiesta ūdens dzesēts reaktors.							
1. CNP-300	Ķīna		310	288	1	-	-
2. CNP-600	Ķīna		650	610	2	2	2
3. PWR	Ķīna		990	938	4	-	-
4. CPR-1000	Ķīna		1087	1000	-	15	13
5. AP1000	Westinghouse	3400	1115	1000	-	3	15
6. EPR	Areva	4500	1700	1630	-	1	1
7. VVER-1000 (AES-91); V428	Krievija	3200	1000	933	2	-	2
8. VVER-1200 (AES-2006); V392	Krievija		1200	1150	-	-	2
9. CAP-1400	Ķīna +		1400		-	-	-
10. CAP-1700	Westinghouse		1700		-	-	-
HWR (<i>Heavy Water Reactor</i>) – Smagā ūdens reaktors.							
11. CANDU-6	Kanāda		700	650	2	-	-
12. ACR-1000	Kanāda		1080		-	-	-
HTR (<i>High Temperature Reactor</i>) – Augstas temperatūras reaktors.							
13. HTR-PM	Ķīna	450	210	190	-	-	-
FBR (<i>Fast Breeder Reactor</i>) – Ātro neitronu-kodoldegvielas atražotājs.							
14. BN-800	Krievija	2100	880	800	-	-	-

Ķīnas AES izvietojums

Krievijā izstrādātais PWR tipa VVER-1000 (*ВВЭР – Водо-водяной энергетический реактор* – Ūdens-ūdens enerģētiskais reaktors) KR ir labi parādījis sevi ekspluatācijā. TIANWAN AES Jiangsu provincē netālu no Lianyungangas pilsētas, kura atrodas starp Pekinu un Šanhaju, ir uzbūvēti divi PWR tipa VVER-1000 KR. KR ir AES-91 tipa (versija V428) ar 3 200 MW_s siltuma jaudu un 1060 MW_e (bruto) (1000 MW_e (neto)) energobloka elektrisko jaudu. KR ir III paaudzes projekts. Reaktorā iekļauti: Somijas drošības aprīkojums un Siemens-Areva aparatūra un kontroles sistēmas. Pirmo VVER-1000 KR Ķīnā sāka būvēt 1999. gada 20. oktobrī un otru – pēc gada. Energoblokus elektriskajam tīklam pieslēdza 2006. un 2007. gada vidū. TIANWAN AES plāno būvēt vēl divus analoga tipa KR, bet pēc tam vēl divus III+ paaudzes VVER-1200 (AES-2006 versijas V392M) KR. VVER-1200 KR energobloka elektriskā jauda 1200 MW_e (bruto). VVER-1200 tipa KR 2008.



Ķīnas AES izvietojums

● Darbojošās AES ● Būvētās AES ● Plānotās AES

gadā sāka būvēt Novovoronežas un Ļeņingradas AES Krievijā.

Firma *Westinghouse* ir paziņojusi, ka viņi kopā ar Ķīnas speciālistiem attīsta AP1000 projektu ar pasīvi drošām sistēmām, kura energobloka jauda būs 1 400 MW_e. Tā nosaukums būs CAP1400 – paredzēts Ķīnas, kā arī eksporta vajadzībām. Plānots minētās jaudas KR sākt būvēt 2013. gadā. Pēc CAP1400 projekta iecerēts arī izstrādāt lielākas jaudas projektu CAP1700.

2005. gada septembrī Ķīna parakstīja līgumu ar Kanādas Atomenerģijas pētniecības kodolenerģijas attīstības un izmantošanas organizāciju (*AECL – Atomic Energy of Canada Limited*) par divu smagā ūdens PHWR (*Pressurized Heavy Water Reactor – Smagā ūdens reaktors*) tipa CANDU-6 (*Canadian Deuterium-uranium Reactor – Kanādas smagā ūdens reaktors*) celtniecību QINSHAN AES Zhejingas provincē. KR energobloka elektriskā jauda 700 MW_e (650 MW_{e(ne-to)}). KR sāka būvēt 1998. gadā un pēc 4,5–5 gadiem varēja sākt izmantot. CANDU-6 KR Ķīnā vairs neplāno būvēt, jo tas ir II paaudzes projekts, bet izskata iespējas būvēt Kanādā izstrādāto uzlaboto smagā ūdens ACR-1000 (*Advanced Candu Reactor – Uzlabots CANDU reaktors*) KR projektu. KR ir III* paaudzes projekts ar 1080–1200 MW_e energobloka elektrisko jaudu. KR paredzēts samontēt no saliekamiem moduļiem, kas ievērojami samazina celtniecības laiku.

Pagājušā gadsimta sešdesmitajos-septiņdesmitajos gados bija uzbūvēti, pētīti un izmantoti augstas temperatūras ar hēlija gāzi dzesēti KR Vācijā un ASV, kuri parādīja teicamus tehniskos rādītājus. Izmantojot gāzes-turbīnas ciklu (Braitona cikls), energobloka siltuma izmantošanas koeficients var pārsniegt 50 %. Hēlija temperatūrai sasniedzot 950 °C, siltumu iespējams izmantot dažādos rūpniecības tehnoloģijas procesos. Ķīnas speciālisti izskata augstas temperatūras KR izmantošanu ūdeņraža ieguvei, kas būtu degviela transporta līdzekļiem un samazinātu valsti ievestā naftas daudzumu. Bez tam ūdeņradi var uzglabāt un pa cauruļvadiem izplatīt, kas var būt efektīvāk, nekā izmantot parastās elektropārvades līnijas.

Augstas temperatūras KR ar hēlija dzesēšanu izstrādāja Ķīnas Kodolenerģētikas tehnoloģiju institūtā *INET (Institute of Nuclear & New Energy Tehnology)* pie Tsinghua Universitātes, izmantojot vācu tehnoloģijas. Eksperimentālo HTR-10 (*High Temperature Reactor – Augstas temperatūras reaktors*) ar 10 MW_s siltuma jaudu uzbūvēja ziemeļos no Bejingas, un to izmanto kopš 2000. gada decembra. Aktivajā zonā izmanto 27 000 lodveida elementus ar urāna dioksīda kodoldegvielu.

2005. gadā novembrī Ķīnā nolēma būvēt lielākas jaudas augstas temperatūras KR HTR-PM. Nākošo 210 MW_{e(bruto)} elektriskās jaudas KR energobloku darbinās ar lodveida kodoldegvielas elementiem, to paredzēts uzbūvēt SHIDAOWAN AES Shandongas provincē un nodot ekspluatācijā 2013. gadā. KR būs līdzīgs Dienvidāfrikā izstrādātajam projektam.

Zināms, ka ātro neitronu KR urāna izmantošanu palielina 60–70 reizes. Bez tam ātro neitronu KR ievērojami lielā neitronu plūsma nodrošina ilgdzīvojošo augstas radioaktivitātes aktinoīdu daudzuma ievērojamu samazinājumu, tos pārvēršot citos, ātri sabrūkošos izotopos. Tāpēc Ķīnā, sākot ar 1965. gadu, bija veikti ātro neitronu KR fizikas, tehnikas un tehnoloģijas jautājumu pētījumi. Bija uzbūvēti vairāki šķidra metāla kontūri, KR fizikālie stendi un izdarīts daudz eksperimentu. Ātro neitronu KR nav neitronu palēninātāja (ūdens, smagais ūdens, grafitis vai cits palēninātāja materiāls), bet neitronu plūsma un siltuma enerģijas izdalīšanās ir ievērojami liela, tāpēc aktīvās zonas dzesēšanai nepieciešams šķidrums metāls, tāds kā nātrijs, nātrijs-kālijs, svins vai svina-bismuta kausējums, ar augstu siltuma vadītspēju un vārišanās temperatūru. Līdz ar to KR darbojas pie atmosfēras spiediena, kas neprasa spiedienizturīgas konstrukcijas, vai tuvu tam un ir ar pasīvās drošības pazīmēm. KR negatīvā atgriezeniskā saite, temperatūrai palielinoties aktivā zonā, ierobežo jaudas nekontrolējamu pieaugumu. Ķīnas ātro neitronu KR programma paredzēja 65 MW_s siltuma jaudas reaktora (20 MW_{e(neto)}) celtniecību netālu no Pekinas. Tomēr 2009. gada oktobrī Ķīna vienojās ar Krieviju, ka varētu būvēt Krievijā izstrādāto ātro neitronu BN-800 (880 MW_{e(bruto)}) tipa KR

SANMING AES Fujianas provincē, līdz ar to turpmāk neattīstot darbus pie ātro neitronu KR. Ilgtermiņā (no gadsimta vidus) Ķīna uzskata ātro neitronu KR izmantošanu par galveno kodolenerģijas tehnoloģiju.

Celtniecībai plānotie un būvēt iecerētie enerģētiskie kodolreaktori

Ja 2010. gada sākumā Ķīnas AES elektriskā kopjauda bija 8 958 MW_{e(bruto)}, tad valsts vadošie kodolenerģijas speciālisti prognozē, ka 2020. gadā AES kopjauda varētu sasniegt 70 000 MW_e. Bet 2030. gadā tā varētu sasniegt 200 000 MW_e un 2050. gadā – 1 000 000 MW_e. Jāatzīmē, ka 2010. gada sākumā pasaulē AES kopjauda bija 372 600 MW_e. Ņemot vērā Ķīnas AES darbojošos + būvēto + plānoto energobloku kopjaudu, 2010. gada 1. janvārī tā bija 64 535 MW_e (sk. 1., 2. un 4. tab.). Tāpēc minētās prognozes, iespējams, realizēsies.

Kodoldegviela

Lai nodrošinātu iecerēto KR darbību, nepieciešama kodoldegviela. Mūsdienu siltumenerģijas neitronu KR ar 1000 MW_e elektriskās jaudas energobloku gadā patērē vidēji 24 t bagātināta urāna vai ~ 195 t dabīgā urāna. Lai nodrošinātu pašreiz Ķīnā darbojošos AES darbību, 2010. gadā nepieciešams ~ 1,8 tūkst. t dabīgā urāna. Apzinātie urāna resursi Ķīnā 2007. gadā (*“Sarkanā grāmata”*) bija 1 % (68 tūkst. t_u) no pasaulē apzinātiem. Jāatzīmē, ka Ķīna nepublicē urāna ieguves un izmantošanas izejas datus. Saskaņā ar Pasaules kodolenerģijas asociācijas informāciju zināms, ka valsti izmanto piecas urāna raktuves, kas ražo apmēram 840 t_u gadā. Tāpēc Ķīna ved sarunas un slēdz līgumus ar Austrālijas (Austrālijā ir 23 % no pasaules urāna krājumiem), Kazahstānas (15 %), Nigērijas (5 %), Uzbekistānas (2 %), Mongolijas (1 %) u.c. valstu firmām.

Lai 2050. gadā nodrošinātu 1 000 000 MW_e AES darbību, būs nepieciešams ~ 195 tūkst. t dabīgā urāna gadā. Tāpēc Ķīna ir ieinteresēta ātro neitronu KR – kodoldegvielas atražotāju – izmantošanā, kuri ilgstoši sekmīgi nodrošinās kodolenerģijas izmantošanu.

4. tabula. Celtniecībai plānotie enerģētiskie kodolreaktori (2010. gada 1. aprīlis)

AES kodolreaktori	Province	Tips	Energobloka elektriskā bruto jauda (MW _{e(bruto)})	Bloku skaits
1. CHANGJIANG 1&2	Hainan	CNP-600	650	2
2. DAFAN, XIANNING 1&2	Hubei	AP1000	1115	2
3. FANGCHENGANG/HONGSHA 1&2	Guangxi	CPR-1000	1080	2
4. FUQING 3-6	Fujian	CPR-1000	1080	4
5. HAIYANG 3&4	Shandong	AP1000	1115	2
6. HONGSHIDING (Rushan) 1&2	Shandong	CPR-1000	1080	2
7. NINGDE 4-6	Fujian	CPR-1000	1080	3
8. PENGZE 1&2	Jiangxi	AP1000	1115	2
9. SHANDONG SHIDAOWAN	Shandong	HTR-PM	210	1
10. TAISHAN 2	Guangdong	EPR	1700	1
11. TIANWAN 3&4	Jiangsu	VVER-1000 (AES-91)	1060	2
12. TIANWAN 5&6	Jiangsu	VVER-1200 (AES-2006)	1200	2
13. WUHU 1&2	Anhui	AP1000	1115	2
14. XIAOMOSHAN 1&2	Hunan	AP1000	1115	2
15. YANGJIANG 3&4	Guangdong	CPR-1000	1080	2
KOPĀ:	-	-	32 920	31

Secinājumi

1. 2009. gadā četrās Ķīnas AES (11 enerģētiskie KR) saražoja 1,89 % (70 100,3 GWh_e) no visas iegūtās elektroenerģijas (3 714 650 GWh_e) valstī. Pagaidām 81 % elektroenerģijas Ķīnā iegūst no oglēm.

2. 2010. gada sākumā Ķīnā būvēja 21 KR (22 657 MW_{e(bruto)}) 10 AES, celtniecību plānoja 31 KR (32 920 MW_{e(bruto)}) un iecerēts būvēt 120 KR (120 000 MW_{e(bruto)}).

3. Ja 2010. gada sākumā valstī AES elektriskā bruto kopjauda bija 8 958 MW_{e(bruto)}, tad 2020. gadā paredzēts sasniegt 70 000 MW_e, 2030. gadā – 200 000 MW_e, bet 2050. gadā – 1 000 000 MW_e.

4. Lai palielinātu izmantojamās kodoldegvielas daudzumu, Ķīnā izvērsti padziļināti pētījumi ātro neitronu KR degvielas atražotāju izstrādei. Izstrādāts eksperimentālais ātro neitronu KR projekts, bet 2009. gadā pieņēma realizācijai Krievijā izstrādāto BN-800 (880 MW_{e(bruto)}) tipa enerģētisko ātro neitronu KR projektu. Siltuma enerģijas neitronu KR (kurus plaši izmanto pašlaik) papildinot ar ātro neitronu KR, iespējams noslēgt kodoldegvielas izmantošanas ciklu, ievērojami (līdz 60–70 reizēm) palielinot urāna izmantošanu.

Ātro neitronu KR aktīvās zonas lielā neitronu plūsma “izdedzina” ilgi dzīvojošos radioaktīvos dalīšanās produktus, tos pārveidojot citos izotopos, līdz ar to ievērojami samazinot augstas aktivitātes atkritumu daudzumu.

5. Ķīna ir ieinteresēta augstas temperatūras 850–950 °C KR izstrādē un izmantošanā. Tie nodrošinās ekonomiski izdevīgu ūdeņraža ražošanu transportam, lai samazinātu naftas produktu patēriņu valstī. Bez tam, ūdeņradis ir labs enerģijas uzkrāšanas materiāls, kuru izdevīgi ne tikai izmantot, bet arī transportēt pa cauruļvadu sistēmu, konkurējot ar elektroenerģijas pārvades tīklu. KR izdevīgi izmantot ūdens atsāļošanai, augstas temperatūras tehnoloģiskajos procesos u.c. jautājumu risināšanai. **E&P**

Literatūra

1. Nuclear Power in China (April 2010). – *World Nuclear Association*, www.world-nuclear.org/info/inf63.html

2. Country Analysis Briefs: China (July 2009). – *Information Administration*, www.eia.doe.gov/emeu/cabs/index.htm

3. China Plans to Build Advanced Nuclear Power Plant (Oktober 2009). – *The Wall Street Journal*, online.wsj.com/article/SB125683823531916471.html

4. Power Reactor Information System (2010). – *PRIS Home Page*, www.iaea.org/programmes/a2/

5. World Nuclear Power Reactors & Uranium Requirements (April 2010). – *World Nuclear Association*, www.world-nuclear.org/info/reactors.html



Kodolenerģētikas “Ahilleja papēdis” – augstas radioaktivitātes atkritumi. Pašreiz pieejamie risinājumi ar skatu nākotnē

2010. gada 9. februārā LZA Kodolenerģētikas kompetences centra (LZA KEKC), Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas (PEP LNK) un Latvijas Enerģētikas konfederācijas (LEK) sēdē, diskutējot par civilās atomenerģētikas izaugsmes dinamiku un tehnoloģiskās pilnveides tendencēm, tika aktualizēts arī jautājums par atomenerģētikas izmantošanas lietderības skaidrošanu plašākai sabiedrībai jeb – kā sabiedrībai saprotamā un viegli uztveramā veidā skaidrot ekonomisko labumu un tautsaimnieciskos ieguvumus, ko nākotnē varētu dot civilās atomenerģētikas izmantošana kādā konkrētā valstī. Šajā gadījumā – Latvijā.

Galvenais referents akadēmiķis Oļģerts Dumbrājs atkārtoja senseno patiesību par augstas radioaktivitātes atkritumu – izmantotās kodoldegvielas – “Ahilleja papēža” lomu civilās atomenerģētikas politiskajā diskusijā un norādīja, ka tieši no šīs problēmas efektīva risinājuma nākotnē varētu būt atkarīgs civilās atomenerģētikas globālās attīstības progresīvais vai – tieši pretēji – regresīvais raksturs.

Akadēmiķis Dumbrājs pauda pārliecību, ka tieši tehnoloģiju attīstība šajā problemātiskajā jomā varētu nodrošināt kardinālu sabiedriskās domas maiņu par labu civilajai kodolenerģētikai. Viņš gan izteica nožēlu, ka aizvadītajos piecos gadu desmitos, kopš civilā atomenerģētika pasaulē tiek attīstīta, daudzas valstis nav izrādījušas pietiekamas

rūpes par drošu augstas radioaktivitātes kodolatkritumu deponēšanu, un nākamajām paaudzēm tādējādi atstāts ļoti bīstams mantojums. Mantojums, kura likvidācijā investējami ievērojami finanšu līdzekļi un tehniskie resursi.

Tomēr tika minēti arī piemēri, kas liecina par ļoti pozitīvu un sociāli atbildīgu atomenerģētikas attīstītāj-

valstu attieksmi pret augstas radioaktivitātes atkritumu apsaimniekošanu.

Tā akadēmiķis uzteica Lielbritānijas valstisko stratēģiju, kas virzīta uz totālu augstas radioaktivitātes atkritumu saimniecības “attīrīšanu” tuvākajā desmitgadē, lai, kā apgalvo britu politiķi, nākamajām paaudzēm nebūtu jādomā,

ko darīt ar 20. gs. “sastrādātajiem” augstākās vides un radioķīmiskās bīstamības “elektroenerģijas ģenerācijas atlikumiem”.

Prezentācijas laikā gan netika precizēts šīs apņemšanās praktiskais līmenis, tomēr, jāsecina, ka šajā gadījumā runa varētu būt par nozīmīgām tehnoloģiskām inovācijām, ar kuru palīdzību iespējams būtiski samazināt ilgdzīvojošo aktinīdu aktivitāti. Ilgdzīvojošo aktinīdu pussabrukšanas periods, kā zināms, mērāms miljonos gadu, un tāpēc kā vienīgo iespēju, kas šobrīd ir uzskatāma par aprobētu un pilnīgi drošu šo atkritumu apsaimniekošanā, min to galēju deponēšanu pazemes kodolatkritumu glabātavās.

Saprotams, ka vides bīstamības faktors bieži vien izvirzās pirmajā vietā, apsteidzot gan izmaksu, gan jaudu, gan arī reģiona energoapgādes drošības un tirgū konkurētspējīgas enerģijas ģenerācijas faktorus, par kuriem bieži vien diskutē daudz aktīvāk un “karstāk”. Totāla vides faktora dominante ir vērojama gadījumos, kad tiek spriests par atomelektrostaciju iespējamu būvniecību un ekspluatāciju, kam neizbēgami seko jautājums – ko iesākt ar augstas radioaktivitātes kodolatkritumiem, lielāko daļu no kuriem veido stacijas ekspluatācijas periodā izmantotā kodoldegviela.

Augstas radioaktivitātes atkritumu izmantošanas jautājums ir tas problēmu aspekts, kas daudzās valstīs kavē atomelektrostaciju būvniecība palīdzētu pēc būtības risināt ilgstoši sasāpējušas elektroenerģijas ģenerācijas pietiekamības un enerģijas apgādes drošības problēmas.

Izvēle starp risinājumiem

Analizējot iespējas, ko šobrīd piedāvā atomelektrostaciju industrijas atkritumu apsaimniekošanas tehnoloģiskie risinājumi, jāsecina, ka pamata risinājumi ir – kodoldegvielas deponēšana virszemes glabātavās, kodoldegvielas pārstrāde radioķīmiskajās rūpnīcās un kodoldegvielas deponēšana pazemes glabātavās. Deponēšanu varētu pamatot nodēvēt par “galēju” vai “mūžīgu” tikai pazemes deponēšanas izvēles gadījumā.

Formāli var uzskatīt, ka



Izmantotās kodoldegvielas īslaicīgas uzglabāšanas konteineri Sellafildas radioķīmiskajā rūpnīcā Sellafildā, Lielbritānijā

kodolenerģētikas atkritumu apsaimniekošanas jomā visi tehnoloģiskie risinājumi eksistē paralēli un var tikt izdarīta izvēle par labu vienam no tiem.

Esošie noteikumi paredz, ka katrai valstij jā rūpējas par savā teritorijā izmantoto kodolatkritumu apsaimniekošanu, un to nosūtīšana deponēšanai vai pārstrādei citā valstī nav iespējama, ja vien nav noslēgti īpaši sadarbības līgumi. Tātad, katrai nacionālajai valstij ir jāveido sava augstas radioaktivitātes kodolatkritumu apsaimniekošanas stratēģija, pamatā bāzējo-

ties uz tām atkritumu deponēšanas tehnoloģijām, kuras iespējams atbilstīgi konkrētajai valstī.

Deponēšanas vai pārstrādes līgumu slēgšanas iespēja jāuzlūko tikai kā sekundāra opcija, ja vien pašas valsts teritorijā vai tuvā pierobežā nav izvietots pieejams radioķīmiskās pārstrādes komplekss. Tā, piemēram, valstīs, kur nav piemērotu ģeoloģisko struktūru pazemes depozitāriju ierīkošanai, jāorientējas uz kodolatkritumu virszemes glabātavu ierīkošanu, tajā pašā laikā paturot prātā šī risinājuma salīdzinošo īslaicīgumu. Tas nozīmē, ka nākotnē šīs glabātavas būs jārevidē un atkritumi – “jāpārpako” vai kā citādi jā izolē no apkārtējās vides atkārtoti.

Radioķīmiskā pārstrāde

Šī iespēja saistīta ar neizdegušā urāna un plutonija iegūšanu no degvielas un šo resursu tālāku izmantošanu, piemēram, MOX kodoldegvielas ražošanai – tātad, kodoldegvielas izmantošanas optimizāciju – un tā nav nošķirama no kodoldegvielas radioķīmiskās pārstrādes. Bet radioķīmiskā pārstrāde tik un tā uzskatāma par procesu, kas saistīts ar augstas radioaktivitātes atkritumu apglabāšanu.

Viens no Latvijas kodolenerģētikas speciālistiem, *Dr.sc.ing* Valdis Gavars to skaidro šādi: radioķīmiskās pārstrādes procesā izmantotās kodoldegvielas stieņi tiek sagriezti un ielādēti augstas aktivitātes skābju šķīdumā, no kura ekstrakcijas



Augstas radioaktivitātes kodolatkritumu vitrifikācijas ceha kontroles telpa Sellafildas radioķīmiskajā rūpnīcā Sellafildā, Lielbritānijā

ceļā tiek izdalīts urāns un plutonijs. Pēc radioķīmiskās pārstrādes ir nepieciešams domāt par augstas radioaktivitātes atkritumu drošu deponēšanu – tas ir, par šķidrā agregātstāvoklī esošu augstas radioaktivitātes atkritumu deponēšanu, kas ir realizējama grūtāk nekā degvielas stieņu deponēšana “sausī saipakotā” veidā.

Dažādu objektīvu kodoldegvielas pārstrādes procesa problēmu dēļ šīs tehnoloģijas nedz Eiropā, nedz arī citur pasaulē nav ļoti plaši izplatītas. Pirmkārt, šādu pārstrādes rūpniecību kompleksi parasti ir apjomīgi un tiek uzskatīti par vides drošības riska objektiem, tāpēc tos tradicionāli izvieto pienācīgā attālumā no bieži apdzīvotiem rajoniem; otrkārt, bieži vien rodas objektīvas loģistikas grūtības, jo uz rūpniecību tiek transportēti lieli nostrādātās kodoldegvielas apjomi. Rūpniecības tradicionāli “apkalpo” tikai ģeogrāfiski tuvākos reģionus, un, tāpat, tajos jābūt izvietotām salīdzinoši daudz AES, lai pārstrādes process notiktu industriālā apjomā.

Eiropas Savienības valstu teritorijā izvietotas tikai dažas radioķīmiskās rūpniecības – piemēram,

Sellafields komplekss Lielbritānijā un kompānijas *Areva* īpašumā esošā radioķīmiskā rūpnīca Lahāgā, Francijā, kurā pārstrādei tiek nogādāta izmantotā kodoldegviela no Lielbritānijas un Francijas atomelektrostacijām. Citu valstu, piemēram, Šveices, izmantotās kodoldegvielas apjoms, kas nonāk šajās rūpniecībās, ir neliels.

Tomēr, neraugoties uz šī brīža kodoldegvielas efektīvas pārstrādes tehnoloģiskajām grūtībām un problēmām, tieši šī metode tiek uzskatīta par nākotnē progresīvāko augstas radioaktivitātes kodolatkritumu “apkarotāju”. Tā, piemēram, abi minētie Eiropas radioķīmiskās pārstrādes kompleksi ir uzskatāmi ne tikai par rūpnieciskas ievirzes objektiem – savā ziņā tie pilda arī zinātniski tehnisko pasūtījumu, kas saistīts ar efektīvāku izmantotās kodoldegvielas pārstrādi, neizdegušā urāna un plutonija ekstrakciju, kā arī pārstrādes procesa atlikumu deponēšanu.

Radioķīmiskās pārstrādes process tā klasiskajā izpratnē nebūt nav uzskatāms par “bezatkritumu pasākumu”, un, tāpat, arī šī procesa pārpalikumus nepieciešams

droši un ilgtspējīgi iekapsulēt un deponēt. Ar šīs problēmas optimāla risinājuma teorētiskajiem un praktiskajiem jautājumiem jau vairāk nekā divdesmit gadus nodarbojas radioķīmiķu grupa Sellafieldā, Lielbritānijā, ar mērķi izveidot un aprobēt visdrošāko iespējamo kodoldegvielas pārstrādes procesa atlikumu “sapakošanu” ilglaicīgai uzglabāšanai.

Šo mērķi briti iecerējuši sasniegt, pilnveidojot kodolatkritumu iekapsulēšanas tehnoloģiju, ko dēvē par kodolatkritumu vitrifikāciju jeb “iekapsulēšanu stiklā”. 1991. gadā Sellafields kompleksā tika nodota ekspluatācijā Vindskeilas vitrifikācijas rūpnīca (*Windscale Vitrification Plant*) ar netālu izbūvētu glabātavu 8000 vitrificēto kodolatkritumu pārstrādes produktu konteineru novietošanai.

Deviņpadsmit gadu laikā – no 1991. līdz 2010. gadam – glabātava jau aizpildīta pāri pusei – tajā novietoti 5000 konteineri. Šajā rūpnīcā tiek realizēts tā dēvētais karstās vitrifikācijas cikls, kurā kodolatkritumi tiek iegremdēti silīcija oksīdā, vēlāk atdzesēti un ievietoti slēgtos konteineros. Konteinerus,



Skats no putna lidojuma uz Sellafields radioķīmiskās rūpniecības kompleksu Sellafieldā, Lielbritānijā

savukārt, pa desmit novieto pilonveida sekundārajos konteineros, kas izvietoti īpaši izbūvētā glabātavā. Tādējādi 5000 konteineri sapačkoti 500 sekundārajos konteineros.

Šī vitrifikācijas procedūra tiek izmantota arī Lahāgas radioķīmiskajā rūpnīcā Francijā, kur pirmā vitrifikācijas “lente” tika uzstādīta 1978. gadā. Jaunākā un šobrīd pasaulē modernākā ir industriālā tipa vitrifikācijas iekārta, kas izstrādāta sadarbībā ar Karlsrūes Transurāna elementu institūta speciālistiem, arī uzstādīta Lahāgā un nodota ekspluatācijā aizvadītā gada jūnijā.

Francijas un Lielbritānijas kodoltehnoloģiju eksperti uzskata, ka tieši vitrifikācijas tehnoloģija kombinācijā ar maksimāli efektīvu izmantotās kodoldegvielas pārstrādi nākotnē veidos ilgtspējīgas kodolenerģētikas atkritumu apsaimniekošanas sistēmas pamatu.

Klasiskās virszemes glabātavas

Gadījumos, kad izmantoto kodoldegvielu un citus augstas radioaktivitātes kodolatkritumus nav iespējams novietot pazemes glabātavās vai transportēt uz radioķīmisko rūpnīcu pārstrādei, nākas izvēlēties virszemes atkritumu glabātavu ierīkošanu.

Šīs glabātavas uzskatāmas par vidēja termiņa risinājumu 70–100 gadu periodā. Šajā laikā virszemes glabātavu drošības līmenis ir pielīdzināms pazemes glabātavu līmenim.

Tajās tiek noglabāta radioķīmiski nepārstrādāta kodoldegviela – respektīvi, mehāniski sadalīti nostrādātās kodoldegvielas stieņi.

Pareizi noglabāti, kodolatkritumi virszemes glabātavās neizraisa nekādu apkārtējās vides piesārņojuma risku.

Eksperti norāda, ka virszemes glabātavās izmantotā kodoldegviela tiek novietota īpaši izgatavotās betona, metāla vai vara kapsulās, kas nodrošina to pilnīgu un drošu izolāciju no apkārtējās vides. Bez tam, kapsulas ir viegli manipulējamas – tās iespējams pārvietot ar pacelāju vai krānu palīdzību, kā arī, nepieciešamības gadījumā, droši transportēt gan nelielos, gan arī lielos attālumos. Kapsulas ir arī



Virszemes radioaktīvo atkritumu glabātavas pārkraušanas laukums

ārkārtīgi izturīgas pret mehānisku iedarbību – piemēram, triecieniem. Standarta metāla kapsula netiktu iznīcināta vai fatāli sabojāta pat gadījumā, ja uz tās uzkristu lidmašīna vai notiktu kaut kas tikpat ekstremāls. Ļaunākajā gadījumā varētu tikt “atsists vaļā” kapsulas galā esošais vāks, bet radioaktīvie materiāli paliktu kapsulā. Tāpat vāka atšīšana ir viegli novēršama – to atkal ir iespējams bez problēmām aizvērt. Kodoldegviela virszemes glabātavu kapsulu iekšienē atrodas pilnīgā drošībā, un starp degvielas stieņiem kapsulās iepildīta neitrāla gāze, bet kapsulas ārējais apvalks nodrošina pilnīgu bioloģisko aizsardzību.

Eksperti norāda – lai arī kodoldegvielas uzglabāšana virszemes glabātavās nav ilglaicīgs risinājums, tomēr tam ir savas priekšrocības. Pirmkārt, nepieciešamības gadījumā kodoldegviela var tikt ātri izņemta no glabātavas; otrkārt, kapsulas ir viegli pārvietojamas; treškārt, drošības monitoringa nodrošināšana ir samērā vienkārša; ceturtkārt, glabātavas izveide ir nesalīdzināmi lētāka nekā jebkura veida un tipa pazemes glabātavas izveide.

Bez tam, virszemes deponēšana ir vienīgais efektīvais izmantotās kodoldegvielas uzglabāšanas veids valstīs, kur nav atbilstošu ģeoloģisku apstākļu pazemes kodolatkritumu glabātavu ierīkošanai (arī Baltijas valstīs).

Iekapsulēto kodolatkritumu noglabāšana virszemē kā ilgtermiņa risinājums

Kā izteiktu nākotnes risinājumu augstas radioaktivitātes kodolatkritumu drošas deponēšanas sakarā daudzi eksperti min vitrificēto kodolatkritumu uzglabāšanu virszemē – šādi “sapakoti” atkritumi nebūs jāpārkrauj vai kā citādi jāapstrādā pēc 70 vai 100 gadiem; tie varēs glabāties virszemes novietnēs tik ilgi, cik vien nepieciešams.

Arī to ekoloģiskā bīstamība būs noreducēta līdz minimumam, jo vitrificēto substanci saturošie konteineri pirms novietošanas virszemes glabātavās tiks uzturēti pārstrādes rūpnīcas cehā, bet pēc tam vēl zināmu laiku atradīsies tās teritorijā – pārkraušanas vai īslaicīgas uzglabāšanas zonā.

Šobrīd vitrificētie kodolatkritumi netiek noglabāti ārpus radioķīmisko rūpnīcu teritorijas, tomēr paredzams, ka jau nākamajā desmitgadē Lielbritānijā varētu tikt izbūvēts pasaulē pirmais autonomais vitrificēto kodolatkritumu uzglabāšanas poligons, jo tieši ar kodolatkritumu pārstrādes, vitrifikācijas un virszemes uzglabāšanas procesu šobrīd tiek saistīta britu kodolenerģētikas nozares attīstība.



Olkiluoto AES (Somija) komplekss, kurā tiek būvēta šobrīd pasaulē modernākā pazemes kodolatkritumu glabātava

Pazemes glabātavas

Kodoldegvielas deponēšanu pazemes glabātavās iespējams realizēt tikai tad, ja attiecīgajā valstī ir piemēroti ģeoloģiskie apstākļi – piemēram, šādam mērķim izmantojams pamatklintāja slānis, kā tas ir mūsu ziemeļu kaimiņvalstīs Zviedrijā un Somijā. Vairākās valstīs tiek veikti pētījumi par iespējām noglabāt izmantoto kodoldegvielu sāls kavernās vai citos līdzīgos ģeoloģiskos veidojumos, tomēr šādi deponēšanas risinājumi pagaidām nav īpaši izplatīti. Šobrīd galvenokārt pazemes kodoldegvielas deponēšana tiek uzskatīta par ilglaicīgu kodolatkritumu problēmas risinājumu, jeb risinājumu “uz mūžīgiem laikiem”.

Tas nozīmē, ka pazemes depozitārijos noglabātā kodoldegviela var tajos tikt atstāta uz visiem laikiem, tomēr – nepieciešamības gadījumā – to no glabātavām iespējams arī izcelt.

Pazemes kodoldegvielas glabātavas, kuras var būt izvietotas 300 līdz 1000 m dziļumā, ir komplicētas inženiertehniskās būves, kuru izveide ir ilgstošs un dārgs process, tomēr šobrīd tas ir ilglaicīgākais un drošākais risinājums augstas radioaktivitātes kodolatkritumu fiziskai izolēšanai no apkārtējās vides.

Parasti glabātavas sastāv no vairākiem dublējošiem tunēļiem, kuri tiek izmantoti kodoldegvielas transportēšanai, inženierkomunikācijām un citām vajadzībām, kā arī uzglabāšanas kanāliem, kas savukārt sadalīti mazākos kanālos, kuros tiek novietoti konteineri ar izmantoto kodoldegvielu un kuru ieeja pēc tam tiek noslēgta.

Valstis kā, piemēram, Somija, Zviedrija, Vācija, Japāna un Kanāda, šos projektus uzskata par izšķiroši svarīgu savas atomenerģētikas kompleksa sastāvdaļu. Arī šiem projektiem piesaistītās investīcijas visbiežāk tiek uzskatītas par adekvātām, jo ģeoloģiskā deponēšana šobrīd nodrošina iespēju nesatraukties par augstas radioaktivitātes kodolatkritumu uzglabāšanas drošības objektīvajiem faktoriem, kā arī ļauj atlikt uz vēlāku laiku politiski jutīgās diskusijas par kodoldegvielas otrreizējās pārstrādes tēmu.

Ignalinas AES izmantotās kodoldegvielas ceļš

Baltijas valstu atomenerģētikas attīstības pieredze ir visai neliela un tās vēsture – gana īsa, kas centrējas tikai ap trīsdesmit Ignalinas AES būvniecības un ekspluatācijas gadiem, vēl ņemot vērā faktu, ka Lietuvas Republika šo objektu pārņēma savā jurisdikcijā tikai pēc valstiskās neatkarības atjaunošanas 1991. gadā. Otra Baltijas kodolobjekta – Salaspils zinātniski pētnieciskā reaktora – nostrādātā kodoldegviela mūsu reģionā netika noglabāta – pēdējā kodoldegvielas partija tika izvesta no Latvijas uz Krievijas Federāciju 2008. gadā.

Ignalinas AES kodoldegviela pēc izmantošanas nonāca sava veida drošības “starpstacijā” – kodoldegvielas dzesēšanas baseinos, kur, atkarībā no dažādiem apstākļiem, var tikt noturēta 3 līdz 20 gadus.

Šādi kodoldegvielas dzesēšanas baseini tiek izvietoti visu atomelektrostaciju teritorijā, un tie kalpo kodoldegvielas dzesēšanai, kā arī aizsardzībai no radiācijas un jonizējošā starojuma.

Baseinos “nostādinātā” kodoldegviela zaudē daļu radioaktivitātes un tiek atdzesēta, lai tālākās darbības ar šo augstas radioaktivitātes materiālu būtu, cik iespējams, drošas.

Kā zināms, 2009. gada 31. decembrī apturētā Ignalinas AES otrā energobloka kodoldegviela no reaktora vēl pilnībā nav izkrauta, un darbi vēl arvien turpinās. Ignalinas gadījumā augstas radioaktivitātes atkritumiem tiks piemērota virszemes noglabāšana.

Ignalinā izmantotās kodoldegvielas glabātavas apjoms atbilst apmēram divu futbola laukumu lielumam, kuros tiks izvietoti 70 tonnu smagi čuguna konteineri ar 3,5 m garām degvielas kasetēm. Tā kā RBMK tipa reaktora degvielas stieņi oriģināli ir 7 metrus gari, pirms novietošanas aizsargkonteineros tos nākas pārdalīt uz pusēm. Pašu glabātavas laukumu nav paredzēts kaut kādā veidā izolēt no apkārtējās vides – virs glabātavas tiks uzbūvēta tikai nojumes tipa jumta konstrukcija, jo nedz temperatūras svārstības, nedz cita veida atmosfēras iedarbība kapsulu drošībai un integritātei kaitēt nevar.

Aizsargkonteineri ar izmantoto kodoldegvielu nepieciešamības gadījumā būs viegli pārvedami uz radioķīmisko rūpnīcu vai citu glabāšanas vietu. **E&P**

Leo Jansons

Enerģijas tehnoloģijas jūsu labklājībai!



**VIDE UN ENERĢIJA
2011**

20.–23. oktobrī
Starptautiskajā izstāžu centrā Ķīpsalā

7. starptautiskā enerģētikas, energoefektivitātes,
infrastrukturā un vides tehnoloģiju izstāde

IZSTĀDĒ:

- Saules, vēja, biomasas un biogāzes enerģija – ieskaties rītdienā!
- Kā jūtami ietaupīt naudu par elektrību un siltumu
- Kā un ko siltināt labāk (energoefektivitāte)
- Kā ražot enerģiju savam mājoklim (mikroģenerācija)
- Kā saimniekojot būt draugos ar vidi
- Kā dara Vācijā, Dānijā, Čehijā, Kanādā un citur
- “Ražots Latvijā” – jaunākie izgudrojumi!



**Uzzini, kā
ietaupīt un
nopelnīt!**

PASĀKUMU PROGRAMMA*

- 20.10.** • Seminārs „Latvenergo” kompetence – vērtība klientam”
Rīko: a/s „Latvenergo” Energoefektivitātes centrs
- 21.10.** • Seminārs „Inovatīvi risinājumi energoefektivitātes paaugstināšanai un atjaunojamās enerģijas izmantošanai”
Rīko: Rīgas enerģētikas aģentūra (REA)
- 20.–23.10.** • Semināri, diskusijas „Klimata pārmaiņu tehnoloģiju ieviešanas iespējas Latvijā”
Rīko: Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija

***Izstādes apmeklētājiem ieeja bez maksas!
Precīzu programmu skatiet: www.bt1.lv/ee**

www.bt1.lv/ee

Darba laiks:

20.10. 10.00–18.00
21.–22.10. 10.00–19.00
23.10. 10.00–17.00

Vienlaikus notiek:

izstāde mājokļa labošanai un
interjera pārvērtībām
2011
MĀJA.DZĪVOKLIS

Organizē:

BT 1

Partneri:

VIDES AIZSARDZĪBAS UN
REĢIONĀLĀS ATTĪSTĪBAS MINISTRIJA



Rīgas
Enerģētikas
aģentūra



Turaidas muižas pārvaldniece Anna Jurkāne

Latvijas Zinātņu akadēmijas izbraukuma sēdē šā gada jūnijā, kas bija veltīta tēmai “Vēsturiskie centri kā vēstures avoti kultūras mantojuma saglabāšanā”, Senāta priekšsēdētājs akadēmiķis Jānis Stradiņš palepojās, ka akadēmijai ir tādi izcili Goda locekļi kā Rundāles pilskungs Imants Lancmanis un Turaidas muižas pārvaldniece Anna Jurkāne. Pirmajā brīdī tā kā satrūkos – vai tik mūsu mīļās “Turaidas Anniņas” nopelni netiek piezēmēti. Viņai taču bez Turaidas muižas centra ar desmitiem ēku, sākot no divām pārvaldnieka ēkām – vecās un jaunās – un beidzot ar pikiera kūtiņu, smēdi, pirti, ratnīcu un ar tekošu ūdeni apgādāto zivju pagrabu diķa zivīm, bez Tautasdziesmu parka ar Dainu kalnu un Dziesmu dārzu ir arī varenā viduslaiku pils, kas apmeklētājiem vispirms asociējas ar vārdu Turaida. Bet sapratu, ka par pilskundzi saukt viņu tomēr nevar, jo Rīgas arhibīskapu celtā un pārsvarā, cīkstoties ar ordeni, arī pārvaldītā pils diez vai pieciestu laicīga sievišķa virsvadību. Tātad paliksim pie 42 hektāru lielā, īpaši aizsargājamā kultūras pieminekļa Turaidas muzejrezervāta direktores posteņa, ko Anna Jurkāne, gan muzeja dažādu statusu laikos, pilda jau teju 40 gadu.

Var tikai apbrīnot Annas Jurkānes raito un it kā vienkāršo stāstu par gadu gaitā padarīto Turaidas muzejrezervātā. Aiz stāstītā paliek intensīva garīga darba piepildītas bezgalīgas stundas, ideju lološana un mērķtiecīga īstenošana, ar milzīgu atbildību pieņemtie lēmumi, pārdomu laikā negulētas nakts, prieka un pārdzīvojuma asaras un nebeidzamas rūpes par Turaidas vēsturiskā centra saglabāšanu.



Ar Turaidu salaulāta

Jautāju, kā viņa “kā vēsturniece” (spārnotais teiciens “Es kā vēsturniece...” no filmas “Limuzīns Jāņu nakts krāsā”) nonāca Turaidā.

“1967. gadā pabeidzu Universitātē Vēstures un filoloģijas fakultāti, un valsts sadalē man, meitenei no Madonas puses, piedāvāja strādāt vai nu Rīgas vai Siguldas, vai Cēsu arhīvā. Pašreizējiem studentiem grūti iedomāties, ka viņiem pēc augstskolas beigšanas varētu būt garantēts darbs, bet mēs dažkārt dumpojāmies, ka jābrauc strādāt uz provinci un “jānolauž” obligātie trīs gadi. Es Siguldu izvēlējos pati, jo Rīgā jaunajam speciālistam rindā uz “dzīvojamo platību” (atcerieties, bija arī tāds termins, jo runa jau nebija par dzīvokli, bet visbiežāk par istabu komunālajā dzīvoklī) būtu jāgaida līdz pastardienai, bet Siguldā to bija iespējams dabūt drīzāk. Protams, diez vai darbs arhīvā jaunam cilvēkam varētu šķist aizraujošs, bet es jau studiju gados biju tikusi republikas izlasē distanču slēpošanā, un Sigulda treniņiem bija ideāla vieta. 1973. gadā bija vajadzīgs direktors Siguldas Novadpētniecības muzejā, kas sākotnēji bija atradies Siguldas centrā kādas vassarnīcas pāris istabiņās, bet pēc tam pārcelts uz Turaidu, lai vadītu Turaidas pilsdrupu zinātnisko izpēti un Galvenā torņa un Rietumu

korpusa restaurāciju. Kursa biedrene Daina Lasmane, kas strādāja Doles (tagad Daugavas) muzejā, arī citi kursa biedri mani iedrošināja – ej droši uz Turaidu! Turaida man patika. Tajā laikā bija arheoloģiskie izrakumi Baznīckalnā, bet tas vēl nebija Graudona laiks. (Par Graudoni – mazliet vēlāk.) Un tā es 1973. gadā nonācu Turaidā. Grandioza komanda – “es kā vēsturniece”, kasie un uz pusslodzi sētnieks. Tagad vasaras sezonā Turaidā strādā ap 70.”

“Un uzreiz – grandiozas nepatīšanas?”

“1973. gada februārī vietējie jaunieši bija izdemolējuši Turaidas baznīcu – vienu no vecākajām koka baznīcām Vidzemē, brīnišķīgu arhitektūras pieminekli, kas tagad ir pilnībā restaurēts. Notika tiesas sēde, uz kuru es ierados kā pilnīga neprāša, bez advokāta, jo viss taču tāpat bija skaidrs. Vainīgie notverti un atzinuši. Viņiem piesprieda nosacītu sodu, jo ... pie baznīcas nav bijusi norāde, ka tas ir arhitektūras piemineklis un to demolēt nedrīkst, tādēļ šajā gadījumā līdzvainīga ir muzeja direktore, kā tas tika norādīts blakuslēmumā, jo viņa, lūk, nav nodrošinājusi attiecīgu uzrakstu... Es domāju – ārprāts! Atnāks vienu nakti, izdemolēs pili un es būšu vainīga, ka neesmu pie pils pielikusi plāksni, ka tas ir piemineklis un to demolēt nedrīkst! Tajā pašā 1973. gada rudenī aizbraucu pie Saulkrastu akmeņkaļiem un pasūtīju plāksni latviešu un krievu valodā “Arhitektūras piemineklis. 13. gs. Памятник архитектуры. 13 век”, kas joprojām atrodas pie ieejas kā tā laika piemineklis.”

Vīrieši viņas dzīvē

Lai piedod Annas Jurkānes dzīvesbiedrs, bet runa būs par trim izcilie vīriešiem viņas darba dzīvē, bez kuriem Turaida nebūtu tā, kas ir. Tie ir: arheologs *Jānis Graudonis*, arhitekts *Gunārs Jansons* un tēlnieks *Indulis Ranka*. (Graudonis un Ranka ir Zinātņu akadēmijas Goda locekļi, Jansons – Goda doktors.) Visi trīs bez pārspilējuma – dižgari.

Jānis Graudonis bija cilvēks ar sarežģītu dzīves gājumu, padomju varas nemīlēts, atlaists no darba skolā un Zinātņu akadēmijā par “buržuāzisko nacionālismu”, tomēr,

par spīti visam, ieguva augstākos zinātniskos grādus un jau neatkarīgās Latvijas laikā – 1993. gadā – ievēlēts par Latvijas vēstures institūta profesoru. Viņa audzēknis un zinātniskais mantinieks Guntis Zemītis viņu ir nosaucis par zinātnieku ar misijas apziņu, kurš saprata, kāda loma ir tautas vēsturiskās atmiņas saglabāšanai. Zemītis rakstīja: “... katra vasara, kas tika pavadīta izrakumos pie J. Graudona, darīja cilvēkus labākus.” Līdz “Turaidas laikmetam”, jo tikai tā var nosaukt vairāk nekā 30 gadu ilgu posmu Turaidas viduslaiku pils izpētē, Graudonis bija slavens bronzas un agrā dzelzs laikmeta pētnieks, vadījis daudzus arheoloģiskos izrakumus. Turklāt ne vairs pirmajā jaunībā. Kas viņu mudināja iesaistīties tik grandiozā projektā, kuram neredz ne gala, ne malas?

“Ar Graudoni es iepazinos 1974. gadā, kad veicām izrakumus uzkalniņu kapulaukā Gaujas krastā Vilētāju teritorijā un es uzaicināju Graudoni. Izrakumu laikā dzīvojam kādās mājās teltīs, vakaros gājām pie Gaujas dziedāt. Līdz diviem nakti, uz maiņām ar lakstīgalām Gaujas otrajā krastā. Kad mēs apklusām, sāka viņas un otrādi. Bijām kādi 11 cilvēki, 4–5 arheologi, pārējie no muzeja, ģimenes locekļi. Tā mēs sadraudzējāmies, un tad jau bija vieglāk iekustināt Graudoni “mainīt profilu” uz viduslaiku pils pētniecību. Viņš tolaik bija jau cienījamā vecumā, bet ļoti vitāls. Nozīme bija arī tam, ka tajā laikā tika dibināts Gaujas Nacionālais parks ar plašu dabas un vēstures pieminekļu



Ar arheologu Jāni Graudoni

aizsardzības programmu. Bija paredzēta Siguldas pilsdrupu nostiprināšana, bet bez arheoloģiskās izpētes neko nevarēja darīt. Es vēl nejutos tik spēcīga, lai gan studiju gados biju strādājusi pie Vladislava Urtāna Lejasbitēnu kapulaukā. Bet uzņemties Siguldas pilsdrupu vadību?... Jānis Apals solīja atbraukt reizi nedēļā, viņš jau tolaik bija pilnībā “iegrimis” Āraišu ezerā ar savu ezerpils projektu. Bet tā jau nav viduslaiku pieminekļa restaurācija. Tas, ka Turaida kļuva par viduslaiku pētniecības pionieri, pilnībā ir Graudona un muzeja sadarbības



Ar arhitektu Gunāru Jansonu



Foto: Jānis Brencis

Tēlnieks Indulis Ranka

nopelns. Mūsu princips bija – pētīt un saglabāt. Ne tikai restaurēt, ko nosaka arhitekts. Arī Graudonim tas bija kas jauns, jo pēc kapulauku izpētes dabā vairs nekas nepaliek, kultūrslānis ir iznīcināts, tas tiek fiksēts dokumentos, attēlos, aprakstos, zīmējumos. Tas, ko arheologs izrakumos ir “izlasījis”, nonāk grāmatās un dabā vairs nav lasāms. Viduslaiku pieminekļi – pils: Turaida, Cēsis un Bauska – pēc izpētes paliek uz vietas, tikai citā kvalitātē. Iegūtie materiāli nonāk ekspozīcijās.”

Te nu sākas stāsts par Turaidas pils restaurācijas projekta autoru arhitektu *Gunāru Jansonu* un jauna veida sadarbību starp arheologu un arhitektu.

“Gunārs Jansons grib ne tikai kvadrātisku laukumiņu, kādus pēta kapulaukus un koka piļu pilskalnus. Viņam jāredz visa līnija gar mūra malu, citādi viņš nevar izdarīt nekādus secinājumus, kā konstruktīvi risināt restaurāciju. Tā ir atšķirība starp arheologa un arhitekta pētniecības metodēm. Turaidai ļoti veicās, ka divi tādi dižgari spēja sarunāties un kopā risināt savas problēmas. Reizēm arī man nācās būt pa vidu, bet mūsu mērķi bija kopīgi – izzināt, saprast, saglabāt.”

Turaidā Gunārs Jansons sāka strādāt vēl pirms Annas Jurkānes, jau 1968. gadā. Viņa tēma pirms tam bija Kurzemes pilsētu seno koka ēku (17. – 19. gs.) izpēte, par ko viņš vēlāk uzrakstīja grāmatu. Kultūras pieminekļu zinātniskās restaurācijas institūts uzdeva viņam turpināt arhitekta *Gunāra Zirņa* iesāktos darbus Turaidas pils saglabāšanā un strādāt pie pils Pusapaļā torņa

un Rietumu korpusa restaurācijas.

“Galvenais tornis kā tūrisma objekts bija apskatāms jau kopš pagājušā gadsimta 20. gadiem, ir fotoattēls ar Kārli Ulmani pie pils torņa, taču tornis bija kļuvis apmeklētājiem nedrošs, un 1953. gadā bija uzsākta tā restaurācija. Jansons sāka ar Pusapaļā torņa restaurācijas koncepciju. Viņam ir vairākas publikācijas par Pusapaļā torņa restaurācijas metodiku.”

Šā gada augustā, Turaidas pils svētkos, Pusapaļajā tornī tika atklāts un ieskandināts zvans – Siguldas Rotari kluba dāvinājums. Kādreiz tas iezvanījis katru stundu, bet pagaidām svētku reizēs ieskandināms ar roku. Pie zvanišanas mehānismā vēl tiek strādāts.

Jāņa Graudoņa devums ir publicēts divos sējumos – “Turaidas pils

arheoloģiskā izpēte” un “Turaidas pils senlietas”, izdota arī *Gunāra Jansona* grāmata “Turaidas pils arhitektūra” un, kaut arī praktisko darbu ir pārņēmusi arhitekte *Ināra Caunīte*, “viss pilī notiek sadarbībā ar *Gunāru*”.

“Kad mēs pēdējo reizi Ziemassvētkos apciemojām Jāni Graudoni, viņš par visa padarītā, bet vēl nepublicētā, kā arī iecerētā, zinātnisko mantinieku iecēla *Gunti Zemīti*, kurš tik ilgi bija strādājis par Graudoņa ekspedīciju tehnisko darbu vadītāju, bet *Gunti* gan par prieku, gan diemžēl ievēlēja par Latvijas Vēstures institūta direktoru, un viņš vairs nevar Turaidai veltīt tik daudz laika. *Guntis* absolūti ir mūsu, Turaidas cilvēks.”

Ar mākslinieku *Induli Ranku*, vēlāko *Dainu kalna* “tēvu”, draudzība sākās gluži nejauši. Ranka bija autors piemineklim “Karavīrs un dzejnieks” *Siguldas brāļu kapos*.

“Soļojot uz pieminekļa atklāšanu, mums iznāca iet blakus. Sākām runāties par kādu viņa darbu *Siguldas Dārzkopības un biškopības biedrības dārza izstādē*. Vai to *Spīdolas galviņu* nevarētu iegādāties muzejs? Izstāstīju arī par mūsu iecerī veidot *Krišjāņa Barona* taku no muzeja uz viņa pēdējo vasaras mītni “*Dainas*” *Gaujas* lejā.”

Anna Jurkāne labi zināja tā laika paradumus – lielas ieceres var realizēt tikai, veltot tās kādai lielai jubilejai. Pēc tam – viss! Tuvojās *Krišjāņa Barona* 150. jubileja, un viņa domāja, ka varētu īstenot kādu *Puškina* kalnos noskatītu ideju. Tur gar dzejnieka piemiņas takām bija uzstādīti



Ar arheologu Jāni Graudoni un tēlnieku Induli Ranku. 1983. gads

akmeņi ar iekaltām dzejas rindām. Vai šeit nevarētu izvietot līdzīgus akmeņus ar tautasdziesmām? Vēlāk atgriežoties pie šīs sarunas, Ranka ierosināja dot Dainu kalnam savas skulptūras, sākumā kā dāvinājumu. Jurkāne atzīst, ka tas bija ģeniāls sākums ģeniālai idejas realizācijai. Tagad ekskursanti, tostarp ārzemnieki no 75 valstīm, Turaidas muzejrezervāta apskati sāk ar Dainu kalnu, ar tautas dzīvesziņas un filozofijas apgūšanu tēlainā, katram izprotamā veidā, nevis lasot svešā valodā akmeņi iekaltus, bieži vien nesaprotamus tekstus, jo māksla ir vispārcilvēcīga. Tā uzrunā neatkarīgi no valodas un ticības. Tālāk jau seko vēstures ekskurss uz Dārznieka māju par Gaujas lībiešu kultūras mantojumu, par Kaupo un koka pili Turaidā, kuras pamati ir zem mūra pils būvēm. Lībieši ir otra Latvijas pamattauta ar senu un savdabīgu kultūru un bagātu vēsturi. Apskates turpinājumā – Turaidas mūra pils komplekss, kas ieņem īpašu vietu Latvijas vēsturē, kur ekspozīcijās var iepazīt stāstu par Rīgas arhibīskapiju un viduslaiku piļu vēsturi. Pa ceļam no mūra pils uz muižas saimnieciskā centra apbūvi atrodas 1750. gadā celtā Turaidas koka baznīca, kas ir viena no vecākajām koka baznīcām Latvijā, un apkārt tai kapsēta ar Turaidas Rozes piemiņas vietu. Vēsture 1000 gadu garumā. Uzsākot veidot Dainu kalnu, bija iebildumi pret Dainu kalna skulptūru autoru. Kādēļ tieši Ranka? Viņš pēc izglītības pat nav skulptors, bet gleznotājs. Nav ne Tautas mākslinieks, tolaik pat ne Nopelniem bagātais. Anna Jurkāne visur tika cauri ar zināmu nāvumu. Grūti pateikt, vai ar lauku meitenes “svēto nevainību”, vai arī jau mazliet pietēlotu, jo visi esam to laiku piedzīvojuši.

“Viena rājienu es gan izpelnījos. Dolē tika rīkoti Daugavas svētki. (Toreiz Doles muzejs bija Siguldas Novadpētniecības muzeja filiāle). Piedalījās folkloras ansamblī. Kāds bija kaut ko saskatījis un mani izsauca uz Kultūras ministriju. Kāpēc nav saskaņots repertuārs? Tādiem pasākumiem it kā formāli repertuāru saskaņot nevajadzēja, bet tomēr. Kāpēc scenārija autors ir Knuts Skujenieks? Vai tad es neko par viņu nezinu? Teicu – zinu, ka viņš ir dzejnieks, Rakstnieku savienības biedrs, viņa dzejoļu drukā “Literatūra un Māksla”, turklāt



Noslīdenis pilskalna rietuma nogāzē. 2002. gads



novadnieks, dzīvo Salaspilī. Toreiz novadu būšana skaitījās visādi akcentējama. Un tiešām vairāk neko? Bet es tiešām nezināju! Nebija man tajās aprindās pažiņu, un nevienam jau uz pieres nebija rakstīts, ka viņš bijis politiski represētais. Tā nu es dabūju rājienu.”

Grūtie brīži

2002. gada februārī tā Latvijas sabiedrības daļa, kurai rūp kultūras vērtību liktenis, ar aizturētu elpu sekoja notikumiem Turaidā, kad pilskalna rietumu nogāzē notika divi plaši zemes noslīdeņi un radās bažas, vai vienā jaukā dienā pils ne-nobrauks lejā uz šosejas.

“Ļoti satraucoši bija tad, kad man teica – ja tajā stundā, kad ir paisums, pils nenoslīdēs, tad tas šonakt nenotiks. Gaidi nu! Tā bija ģeoloģe Lija Bērziņa. Viņa ir uzmērijusi visu pils teritoriju, salikusi ūdens āderu krustpunktus un pētījusi pazemes ūdens plūsmas. Atzīstot Visuma ietekmi – gan Visumu kā dabas daļu, gan kā informatīvo lauku, var daudz jūtīgāk saprast procesus, kas notiek dabā un sabiedrībā. Vēsture rāda, ka lieli noslīdeņi Turaidas pilskalnā notiek ik pēc 80 gadiem. Iepriekšējais bija 1928. gadā, kad pēc lielām lietavām noslīdēja visa austrumu puse – ar šķūnīti un būvēm nogāja lejā. Ar milzīgu troksni, kā tas saglabājies turaidiešu nostāstos. Izrakumos redzams, ka 15. gadsimtā visa rietumu siena ir pagājusi labu gabalu uz gravas malu. Tad sienu uzmūrēja tuvāk pagalmam. Turaidas pilskalnu šķērso daudz ūdens āderu, kas

no Inciema puses iet uz Gauju. Pils pagalmā ir aka. Varētu brīnīties, kā tad tā! Aka kalna galā. Mēs savā laikā izrakumos to iztīrījām, un no tās tiek ņemts ūdens pils grīdu mazgāšanai, tā kalpo arī ugunsdrošības vajadzībām. Pavasaros, kad ūdens limenis ceļas, kā arī lielās lietavās tas mums ir barometrs, kas rāda, kad akā jāatsūknē ūdens un jānovada citā virzienā, lai mazinātu spiedienu uz avotiem. Noslīdējuma brīdī 2002. gada februārī aka gāja pāri. Ļoti daudzi cilvēki nāca mums palīgā ar saviem sūkņiem. Arī šogad pavasarī zeme zem biežās sniega segas nebija sasalusi, un atkal varēja veidoties kritiska situācija. Prāts var būt mierīgs tikai tad, kad rudenī zeme sasalst un tikai tad uzkrīt sniegs. Tā tas bija pēdējos deviņus gadus. Šogad sniega bija daudz, bet zeme nebija sasalusi. Taču, par laimi, pavasaris kavējās, un sniegs kusa pamazām. Arī bērzi plaukšanas brīdī pārpumpē milzīgu daudzumu ūdens. Guntis Eniņš akadēmijas izbraukuma sēdē jautāja, kad mēs beidzot attīrīsim pilskalnu no apauguma un rādīsim to tādu, kāds tas vēsturiski bija, jo pilij kā aizsargbūvei ir vajadzīgs, lai kalns būtu kails un pa to var ripināt balķus, akmeņus, liet verdošu ūdeni uzbrucējiem uz galvas, kā tas piederēja pie viduslaiku kara mākslas. Tur Eniņam ir taisnība. Kad sākām strādāt pie pils arheoloģiskās izpētes, drupu nostiprināšanas un daļējas konservācijas, mēs paredzējām arī pilskalna attīrīšanu. Kopā ar Salaspils botānisko dārzu un dendrologu Andri Zvirgzdu domājām par vilkābeļu stādījumiem.

Tas būtu tāds kā kompromiss starp vēsturisko patiesību, kas prasīja, lai kalns būtu kails, un ainavas estētiku, jo vilkābeles ir ļoti krāsainas. Taču Gaujas nacionālais parks to noraidīja. Un labi ka tā. Ja nebūtu parka ar tā dabas aizsardzības prasībām, tad Gaujas senleja droši vien jau sen būtu apbūvēta. Ne tikai paplašināta tūristu bāze Gaujas krastā, bet arī uzcelts daudz privātu māju, nedomājot par gadsimtiem saudzēto gaujas ieleju.”

Cits saspringts brīdis ir saistīts ar mīnu diķi pie Dārznieka mājas.

“Kad sākām darbu pie Dainu kalna, vispirms vajadzēja tikt vaļā no mīnām, kas kara beigās bija sasviestas Dārznieka mājas diķīti, kur tagad zied ūdensrozes. Savā laikā tas bija muižas dārzniecības diķītis, kurā satek daudz avotu un kur pils austrumu pusē sākas tagad aizaugusi grava uz Gauju. Tā ir tā vieta, kur pirms 80 gadiem bija lielais noslīdenis. Pēc otrā pasaules kara diķīti, pēc vietējo nostāstiem, iegāztas divas kravas nesprāgušu mīnu. Pirms sākt kādus zemes darbus, vajadzēja no tām atbrīvoties, citādi kādā jaukā dienā no pils nekas pāri nepaliks. Bet arī tajos laikos uz manām vēstulēm un lūgumiem īpaši nereagēja, līdz ar kaut kādiem viesiem atbrauca toreizējais kara komisārs Ivans Čaša. Tā un tā, esmu vairākkārt rakstījusi uz kara komisariātu, bet reakcijas nekādas. Nākamā dienā sapieri bija klāt, nabadziņi strādāja ledainā ūdenī... Izcēla vairāk par 120 nesprāgušu mīnu. Kalnu, protams, aplenca un muzejā apmeklētājus neielaida. Man pat vēlāk teica, ka esmu sarīkojusi provokāciju, jo tas bija īsi pirms Oktobra revolūcijas gadadienas, bet es atbildēju, ka kara beigās vēl nebiju dzimusi un mīnas nekādi nevarēju saorganizēt. Vārdu sakot, mīnas izvāca, bet pavarāri, kad gribežām sākta zemes darbus, izrādījās, ka daļa mīnu vēl bija palikusi. Tās aizveda un teritoriju sakārtoja jau armija pati.”

Uzticība

“Padomju gados muzeja darbinieki gāja etnogrāfiskās ekspedīcijās, kuru laikā tika iests no mājas uz māju un vākti etnogrāfiskie priekšmeti – sētuves, vērpjamie ratiņi, sviesta kuļamās ierīces. Vislabāk veicās, ja gadījās pierunāt uzlaist uz mājas bēniņiem. Tur glabājās brīnumainas

lietas, jo latviešu zemnieks izjuta lielu cieņu pret amatnieku darinājumiem un tos ārā nemeta. Tikpat lielā cieņā bija arī muzejs, un mums labprāt atdeva šīs lietas ekspozīcijai. Tas taču bija liels pagodinājums, ja mantu paņēma muzejs! Tā no viņu puses bija liela uzticēšanās. Tagad tādas lietas vairs nevarētu ar uguni sameklēt.

Bet muzejam nebija, kur savāktos priekšmetus glabāt. 1974. gadā likvidēja kolhozu “Turaida” un pievienoja kā iecirkni zinātniskās pētniecības saimniecībai “Krimulda”, ēkas bijušajā muižas centrā vairs netika intensīvi izmantotas. Mēs, protams, domājām par muzeja darbībai nepieciešamo ēku iegūšanu savā rīcībā. Tas ir garš stāsts, un bija ļoti neatlaidīgs un mērķtiecīgs, un darbietilpīgs process bijušās Turaidas muižas saimnieciskā centra pārņemšanā un saglabāšanā.”



Uzticīga Turaidai un Krišjānim Baronam

“Vai tad tiešām visas šīs un vēl citas muižas ēkas stāvēja tukšas?”

“Tur jau tas āķis. Mēs bijām ļoti populārs muzejs, “Intūrista” objekts, uz kurieni vest ārzemju tūristus. Bija taču tikai divas vietas ārpus Rīgas, kur viņus drikstēja vest – Salaspils memoriāls un Sigulda. Bet citādi mēs bijām Rīgas rajona nomale, Siguldas nomale un arī zinātniskās saimniecības “Krimulda” nomale, un vietējais skatījums uz šo vietu bija kā uz nomali. Visi tūristu pārmetumi bija adresēti muzejam, bet mēs nevarējām ietekmēt to, ka teļu ferma smird un ir liela nekārtība. Muzejam nebija nekādu ietekmes sviru. Tas pat nespēja aizkavēt bijušā muižas brūža uzspridzināšanu, kad pie ceļa tika būvēta kafejnīca “Tūrists”. Tad,

par laimi, tuvojās Dainu tēva Krišjāņa Barona jubileja, iekārtoja Dainu kalnu, un tik lielai teritorijai bija vajadzīgs cits pastāvēšanas modelis. Tāds bija muzejrezervāts. Visu pārvērtību rezultātā tagad mēs esam īpaši aizsargājamais kultūras piemineklis Turaidas muzejrezervāts ar 42 hektāru plašu teritoriju, kurā izvietotas 39 vēsturiskās ēkas un būves un kuru 2010. gadā apskatīja 192 227 apmeklētāju, no kuriem 52 % sastādīja ārzemju tūristi – visvairāk no Vācijas, Krievijas, Lietuvas, Igaunijas, Spānijas, Francijas, Itālijas, ASV, Turcijas, Japānas. Tikko esam atklājuši restaurēto muižas pārvaldnieka veco dzīvojamo māju, kas iekārtota ar 19. gadsimta oriģinālām mēbelēm un interjera elementiem. Tas ir stāsts par Latvijas lauku neatņemamas sastāvdaļas – muižas – saimniekošanas modeli un muižas pārvaldnieka dzīvi Vidzemē.”

“Turaidai piederīga”

“Turaidai jutos piederīga”. Tā par sevi saka Anna Jurkāne, kura ar milzīgu bijību un atbildību izturas pret vērtībām, kuras viņai uzticējusi tauta – vai tā būtu viduslaiku pils vai visvienkāršākais vērpjamais ratiņš no tagad jau sen nojauktas mājas bēniņiem. Tāda viņa ir – “Turaidas piesieta”. Jeb kā, raksturojot Jāni Graudoni, teica Latvijas vēstures institūta direktors Guntis Zemītis – cilvēks ar misijas apziņu. “Turaidas Annīnai” misijas apziņa piemīt vislielākajā mērā.^{E&P}

Zaiga Kipere

Foto no Annas Jurkānes personīgā arhīva

Can Germany dispense with Nuclear Energy?

Germany is the only big industrialized nation, who after the Fukushima tragedy has decided to abandon nuclear energy completely by closing all its atomic power plants until 2021. The rest of the world can hardly understand this decision which is based obviously on the temporary political situation. In the article Germany's decision is analyzed from the economical and moral aspects.

The Member of Latvian Academy of Sciences Ēriks Kupče and NMR Spectroscopy

Dr. Eriks Kupce (PhD, Dr. Hab) is the Senior Scientific Advisor and Agilent Research Fellow at the Agilent Technologies. He is also a Fellow of the International Society for Magnetic Resonance (ISMAR), member of the Editorial Board of Journal of Magnetic Resonance, member of the Russell Varian Prize Committee and member of the organizing committee of the Experimental NMR Conference. Eriks Kupce obtained his PhD and Dr. Hab (former Dr. Sci.) degrees from the Latvian Institute of Organic Synthesis and has worked in well known institutions, such as Cambridge University, Oxford University, Harvard University before joining NMR manufacturing company Varian Assoc, now part of Agilent Technologies. Erik's main field of interest in parallel and hyper-dimensional NMR experiments

Absorption Heat Pump to increase Efficiency of Riga CHP-1

Installation of absorption heat pump with gas burner was selected as the feasible option to improve efficiency of Riga CHP-1, to increase its heat capacity, as well as availability and flexibility of main generating equipment. Heat pump will use a low potential heat of cogeneration unit's cooling system to produce heat energy for district heating system of Riga.

Overall heat capacity of the heat pump is considered to be 11.6 MW, while utilised latent heat of the cooling system of cogeneration unit is estimated to be 4.46 MW. According to preliminary calculations, the overall project cost could be approximately 1.2 million Ls.

Implementation of the Project would allow to reduced natural gas consumption, reduce CO₂ emissions and increase the output of the power plant.

Utilization of Waste Heat of Industrial Processes for Electricity Production

The challenge is environmentally friendly electricity production. Fossil fuel depletion trends, rising prices and the adverse effects of climate change, increasing risks of nuclear energy, renewable energy-based inability to provide base power capacity - along with the growing demand for electricity - all this together implies necessity to find extra energy production opportunities and unused (waste) heat of industrial processes is one of the options.

New generation technologies - which are described in the present article - allow getting extra electricity from the waste energy in the wide range of water and steam temperatures.

Organic Rankine Cycle (ORC) based technology module of Opcon could provide up to 0,8 MWe power capacity at waste heat temperatures between +55°C and +125 °C and overall efficiency could reach 20% of unused heat.

Other new technology - A Supercritical Carbon Dioxide (ScCO₂) as working fluid in Brayton-cycle gas turbine is offered by Echogen Power Systems. This technology allows to use waste heat with temperatures between 400°F to >1000°F (approx. 204°C to >538°C) and efficiency up to 30%. Echogen's Thermo-efficient® system provides a solid value proposition in a broad system size range and is scalable from 250kWe to 45MWe and above net electrical output.

Under development now is compilation of three technologies at the Lawrence Berkeley National Laboratory (USA): ScCO₂ as working fluid which is heated up to the +125°C in petro-thermal reservoir at the depth of 3.2km in the common process with carbon capture storage (CCS).

The Baltic (Latvian) LNG Terminal – the Regional Context (part 2)

The Baltic LNG terminal's project, that was highlighted and brought to the agenda of regional and European energy policy few years ago, still rises many question, discussions and uncertainty both here – in Latvia, and abroad. Since Latvia is regarded as the country, which qualifies the best for such type of fundamental energy project realization in the region, all the political, legal and technical challenges linked to this project gain the crucial importance for Latvian energy sector managers, politicians and power companies.

The article offers updated view on the Baltic LNG terminal issues as seen in the geostrategic

and geopolitical focus. Frequently the question of building of LNG terminal in the Baltic is interpreted only in one narrow and particular aspect – in the highlight of political populism or willingness to keep the distance from the large energy infrastructure reshaping processes in the region, but such attitude to the ongoing discussion is not always fruitful and fully correct.

The author of the article tries to analyze the possibility of LNG terminal building in the Baltic – with particular attention to Latvia, from the point of view of the geopolitical mapping, geostrategic planning and economical profitability, which in the project of such magnitude plays very important or even crucial role.

The Use of Nuclear Power in China

In recent years in China rapid economic development has been observed, which entails a considerable growth in the consumption of primary energy resources. In 2008 this consumption was 2 116 427 kt_{oe} of the resources (in the world – 12 267 380 kt_{oe}). More than half (66,5 %), or 1 406 354 kt_{oe}

(58,9·10¹⁸ J), in the state is produced from coal. The consumption of coal is very large (~ 1 600 million t/year); its carriage necessitates half of the railway capacities. In order to reduce the coal consumption, the government of China is forced to intensify the use of nuclear energy and to rapidly develop it. At the beginning of 2011, in the state 13 power nuclear reactors were functioning with the total electric power of 10 688 MW^{e(gross)}. In this time period 27 nuclear reactor with the total electric power of 29 790 MW^{e(gross)} is under construction, with 50 nuclear reactor (57 830 MW^{e(bruto)}) planned to be built; in the future, construction of 110 nuclear reactors (108 000 MW_e) is envisaged. In 2009 China produced 3 714,65 TWh_e of electric energy, from which 1.8 % (65,7 TWh_e) are received from NPPs. A considerable proportion (69.8 %) of the electric energy produced was consumed by industry; for comparison, in 2008 the average percentage for the world was 42.2 %. To raise the amount of usable nuclear fuel, in China in-depth scientific research is expanding into the possibilities of nuclear fuel recovery at the neutron NPPs.

Сможет ли Германия обойтись без ядерной энергии?

Германия является единственной экономически великой державой, которая после Фукусимской трагедии решила полностью отказаться от ядерной энергии, планируя до 2021 года закрыть все свои атомные электростанции. Остальному миру это решение, которое вызвано кратковременной внутривнутриполитической ситуацией в стране, непонятно. В статье решение Германии обсуждается с точки зрения экономики и морали.

Член Академии наук Латвии Dr. Эрик Купче и спектроскопия ядерного магнитного резонанса

Dr. Эрик Купче (*PhD, Dr.habil.chem.*) имеет звание ведущего научного сотрудника и является исследователем фирмы *Agilent Technologie*. Кроме того он представляет Международное общество Магнитного резонанса (*ISMAR*), является членом комиссии премии *Russell Varian* и членом оргкомитета Экспериментальной конференции ядерного магнитного резонанса (*ЯМР*). Эрик Купче защитил свои научные диссертации на звания *PhD* и *Dr.habil.chem.* в Латвийском Институте органического синтеза и кроме того

работал в хорошо известных в мире университетах Кембриджа, Оксфорда, Харварда прежде чем начал свою деятельность в промышленной компании, которая в настоящее время является частью фирмы *Agilent Technologie*.

Основными научными интересами ученого являются эксперименты в параллельных и гипердизименсионных ЯМР.

Dr. Эрик Купче лауреат Большой медали Академии наук Латвии (2008).

Тепловой насос абсорбционного типа для повышения эффективности Рижской ТЭЦ-1

Установка теплового насоса абсорбционного типа со встроенной газовой горелкой является экономически выгодным способом повышения эффективности Рижской ТЭЦ-1, увеличения тепловой мощности станции, а также улучшения надежности и маневренности генерирующего оборудования. Тепловой насос будет использовать низко-потенциальное тепло системы охлаждения основных агрегатов когенерационного энергоблока для производства тепловой энергии для системы централизованного теплоснабжения правого берега Риги.

Используя латентное тепло системы охлаждения когенерационного энергоблока в размере 4.46

МВт, на выходе из теплового насоса можно получить 11.6 МВт тепла для системы теплоснабжения. Общие капиталовложения в проект ориентировочно могут составить 1.2 миллиона лат.

В результате реализации проекта ожидается экономия природного газа, уменьшение выбросов CO_2 , а также увеличение производства электроэнергии на Рижской ТЭЦ-1.

Использование вторичного тепла от технологических процессов для производства электроэнергии

Задача состоит в производстве экологически чистой электроэнергии. Тенденции истощения запасов ископаемого топлива, рост их цен и негативные последствия изменения климата, повышение рисков развития атомной энергетики, неспособность возобновляемых источников электроэнергии пока обеспечить базовые мощности – наряду с растущим спросом на электроэнергию – все это вместе определяет необходимость найти дополнительные возможности производства электроэнергии. Использование тепловых отходов промышленных процессов является одним из вариантов.

Технологии, которые описаны в настоящей статье, позволяют получать дополнительную электроэнергию из “сбросного” тепла в широком температурном диапазоне теплоносителей.

На базе технологии органического цикла Ренкина (ORC) компанией *Orcon* разработанный модуль может обеспечить до 0,8 МВт_{эл} при температуре теплоносителя на подаче от +55°C до +125 °C, а эффективность может достигать 20% от “сбросного” (неиспользованного) тепла.

Другая новая технология предлагаемая компанией *Echogen Power Systems* основана на использовании диоксида углерода – в так называемом сверхкритическом состоянии (ScCO_2) – в качестве рабочего вещества газовой турбины. Эта технология позволяет использовать отработанное тепло с температурой от 400°F до 1000°F (около 204°C до 538°C) и КПД до 30%. Преимуществом использования ScCO_2 является существенно уменьшенные габариты и, следовательно – металлоемкость основного оборудования. Разработка компании *Echogen* под названием *Thermaefficient®* применимо в широком диапазоне – от 250кВт_{эл} до 45МВт_{эл} электрической мощности.

Также следует отметить в настоящее время в Национальной лаборатории Лоренса Беркли (США) разрабатываемую компиляцию из трех технологий: ScCO_2 в качестве рабочей среды в замкнутом цикле петротермальной электростанции с использованием резервуара глубиной 3.2км, в котором нагрев ScCO_2 рассчитан до +125°C, а использование ScCO_2 обусловлено также испытанием системы глубинного захоронения CO_2 (*carbon capture storage - CCS*).

(Балтийский) Латвийский терминал СПГ – региональный контекст (часть 2)

Данная статья посвящена тематике строительства газового терминала в Прибалтике с ударением на то, почему, по мнению экспертов-энергетиков, такой стратегический объект большой энергетики – ключевой для всего региона – должен находиться в Латвии.

В статье охарактеризован ход госисследования данного вопроса, которое в конце прошлого года Министерство экономики делегировало АО «Латвэнерго», а также произведён его анализ с геополитической и геостратегической точки зрения.

Так как строительство газового терминала в Прибалтике является одним из ключевых аспектов развития всего энергетического комплекса региона в долгосрочной перспективе, то особое внимание уделено этому проекту как рационально обусловленному элементу развития и повышения конкурентоспособности Балтийских стран в контексте модернизации и диверсификации не только региональной, но и европейской энергетики в целом.

Использование ядерной энергии в Китае

В последние годы в Китае отмечается быстрый экономический рост, сопровождающийся значительным увеличением потребления первичных энергоресурсов. В 2008 году это потребление было 2 116 427 kt_{ое} (в мире – 12 267 380 kt_{ое}). Более половины этого количества в стране (66,5 %), или 1 406 354 kt_{ое} (58,3 10¹⁸ J), приходится на уголь. Уровень потребления угля в Китае очень высок (~ 1 600 million t/year), и для его перевозки задействована половина железнодорожных мощностей страны. Чтобы снизить эту цифру, правительство Китая вынуждено форсировать и развивать ядерную индустрию. В начале 2011 года в стране работало 13 ядерных реакторов общей электрической мощности 10 688 MW_{е(брутто)}. В настоящее время строится 27 ядерных реакторов общей электрической мощности 29 790 MW_{е(брутто)}; к строительству запланировано ещё 50 ядерных реакторов (57 830 MW_{е(брутто)}); в будущем предусматривается строительство 110 ядерных реакторов (108 000 MW_е). В 2009 году Китай произвёл 3 714,65 TWh_е электроэнергии, из которой 1.8 % (65,7 TWh_е) были получены от ядерных реакторов. Значительная доля (69.8 %) потребления этой электроэнергии пришлась на индустрию; для сравнения: в мире эта цифра в 2008 году составляла в среднем 42.2 %. Чтобы увеличить количество ядерного топлива, в Китае развернуты широкие исследования возможностей его регенерации на нейтронных АС.

Content

Some Reflections about the International Year of Chemistry in Latvia and related subjects	<u>6</u>
An Interview with the Chairmen of the City Council of Jelgava Andris Ravins on the Energy Issues	<u>16</u>
The fiftieth Anniversary of the Interstate Power Systems Dispatching Control	<u>22</u>
Discussion of the Power Strategy project 2030	<u>34</u>
The First Round Table Discussion on Energy Efficiency Directive (2011/0172 (COD) in EU House	<u>36</u>
Can Germany dispense with Nuclear Energy?	<u>40</u>
The Member of Latvian Academy of Sciences Ēriks Kupče and NMR Spectroscopy	<u>44</u>
Buildings with Brains	<u>50</u>
Absorption Heat Pump to increase Efficiency of Riga CHP-1	<u>52</u>
Utilization of Waste Heat of Industrial Processes for Electricity Production	<u>58</u>
The Requirements of Energy Efficient Buildings in EU Countries (part 2)	<u>62</u>
This Year SEB banka has already garanted 2.5 million Lats for the Renovation of 25 Homes	<u>66</u>
The Lithuanian – Polish Natural Gas Interconnector Gains the Real Outlines (part 1)	<u>68</u>
The Baltic (Latvian) LNG Terminal – the Regional Context (part 2)	<u>72</u>
The Use of Nuclear Power in China	<u>78</u>
Highly Radioactive Waste – “the Heel of Achilles” of the Nuclear Energy Sector. Solutions Currently Available and the Look into the Future	<u>84</u>
Anna Jurkāne – the Director of Turaida Museum Reserve	<u>90</u>

Содержание

Размышления по поводу Международного года химии ООН в Латвии и событий вокруг него	<u>6</u>
Интервью с мером города Елгава Андрисом Равиньшем о вопросах энергетического комплекса города	<u>16</u>
Пятидесятилетие межгосударственного диспетчерского управления энергосистем	<u>22</u>
Обсуждение проекта стратегии энергетики 2030	<u>34</u>
Первая дискуссия- круглый стол о директиве по энергоеффективности (2011/0172 (COD) в Доме ЕС	<u>36</u>
Сможет ли Германия обойтись без ядерной энергии?	<u>40</u>
Член Академии наук Латвии Dr. Эрик Купче и спектроскопия ядерного магнитного резонанса	<u>44</u>
Здания с интеллектом	<u>50</u>
Тепловой насос абсорбционного типа для повышения эффективности Рижской ТЭЦ-1	<u>52</u>
Использование вторичного тепла от технологических процессов для производства электроэнергии	<u>58</u>
Требования к энергоэффективности зданий в странах ЕС (часть 2)	<u>62</u>
В этом году SEB banka предоставила 2,5 миллионов лат на реновацию 25 жилых домов	<u>66</u>
Проект газопровода Литва – Польша обретает реальные очертания (часть 1)	<u>68</u>
Балтийский (латвийский) терминал сжиженного природного газа – региональный контекст (часть 2)	<u>72</u>
Использование ядерной энергии в Китае	<u>78</u>
«Ахиллесова пята» ядерной энергетиики – высокорadioактивные отходы. Доступные решения проблемы на сегодняшний день и перспективы	<u>84</u>
Анна Юркaне – директор Турайдского музея-резервата	<u>90</u>